

**Diseño de un modelo multicriterio para la evaluación del riesgo de ocurrencia de eventos
adversos en las E.S.E. Hospitales de los municipios del Atlántico**

Javier José Rúa Muñoz

Zulmeira Herrera Fontalvo



Universidad de la Costa C.U.C

Facultad de Gestión Industrial, Agroindustrial y de Operaciones

Programa de Ingeniería Industrial

Barranquilla

2017

**Diseño de un modelo multicriterio para la evaluación del riesgo de ocurrencia de eventos
adversos en las E.S.E. Hospitales de los municipios del Atlántico**

Javier José Rúa Muñoz

Zulmeira Herrera Fontalvo

Asesor.

Miguel Ángel Ortiz Barrios, MSc. En Logística Integral

Co-Asesor.

Luz Adriana Borrero López, MSc. En Sistemas de Gestión



Universidad de la Costa C.U.C.

Facultad de Gestión Industrial, Agroindustrial y de Operaciones

Programa de Ingeniería Industrial

Barranquilla

2017

Nota De Aceptación.

Presidente Del Jurado

Jurado

Jurado

Julio 24 de 2017

Dedicatoria

A Dios, para Él y por Él todo.

A nuestras familias, motores de nuestras vidas, por acompañarnos en la consecución de nuestro sueño.

A nuestros profesores, por mostrarnos que la constancia lo vence todo.

A nuestros amigos, por ayudarnos a creer en nosotros.

Agradecimientos

Los autores expresan sus agradecimientos en primer lugar a Dios, por ser la fuente de sabiduría y paciencia; a sus padres, por ser el apoyo constante, por creer en ellos y por brindarles lo mejor siempre; al docente asesor Miguel Ortiz, por su entrega y compañía constante durante este camino; a la docente co-asesora Luz Borrero, por su tiempo, conocimientos brindados y guía; a la Universidad de la Costa, por ser su segundo hogar, por los conocimientos adquiridos y por los excelentes momentos allí vividos; a los docentes del Programa de Ingeniería Industrial, por su dedicación, enseñanza y afecto; a las E.S.E. hospitales de los municipios del Atlántico por compartir la información necesaria para la realización de este trabajo y a sus amigos, por tantas palabras de motivación para alcanzar la meta.

Glosario

A.

Acciones inseguras: Acciones que generan daño al paciente o eventos adversos.

Adherencia: Muestra de conformidad con las ideas, acciones o lineamientos establecidos.

Antisepsia: Destrucción de gérmenes para evitar la infección, impidiendo el crecimiento y la reproducción de los microorganismos.

Asepsia: Protección contra la infección antes, durante o después de las intervenciones quirúrgicas mediante el empleo de técnicas de esterilización.

Atención en salud: Servicios recibidos por las personas o poblaciones para la promoción, restauración y monitorización de la salud.

Atender: Brindar cuidados a los pacientes ejerciendo las buenas prácticas de seguridad del paciente.

C.

Calidad: Superioridad o excelencia de una cosa o servicio con respecto a los demás.

Caracterización: Determinación de las cualidades o rasgos característicos de una persona o una cosa.

Crítico: Que se encuentra en crisis.

D.

Deficiencia: Defecto, imperfección, carencia.

Deterioro: Degeneración, empeoramiento gradual de algo.

E.

Eficacia: Capacidad para realizar o cumplir adecuadamente una función.

Eficiencia: Capacidad para realizar o cumplir adecuadamente una función con recursos y

tiempos determinados.

Efectividad: Equilibrio entre eficacia y eficiencia.

Emergencia: Accidente o suceso que sobreviene de forma imprevista.

Entidad: Ente o ser.

Evento adverso prevenible: Resultado no intencional, que se habría evitado mediante el cumplimiento de los estándares del cuidado asistencial en un momento determinado.

Evento adverso no prevenible: Resultado no intencional que se presenta a pesar del cumplimiento de los estándares del cuidado asistencial.

F.

Factores contributivos: Condiciones que predisponen una acción insegura.

Fallas de la atención en salud: Deficiencias para realizar una acción prevista según lo programado, lo cual se puede manifestar mediante la ejecución de procesos incorrectos o mediante la no ejecución de procesos correctos.

Farmacovigilancia: Es la actividad específica que monitorea el uso de medicamentos en los pacientes.

Frecuencia: Número de veces que aparece o se realiza una acción durante un período determinado.

H.

Hemovigilancia: Conjunto de acciones de vigilancia epidemiológica que permiten la detección, registro y análisis de la información relativa a los eventos adversos e indeseables derivados tanto de la donación, como de la transfusión de sangre.

I.

Indicador: Dato o información que muestra las características de manera cuantitativa de

algo.

Infección: Enfermedad producida por invasión y multiplicación de agentes patógenos.

Inhabilidad: Carencia o falta de habilidad para realizar algo.

Intrahospitalario: Dentro del hospital.

IPS: Instituciones Prestadoras de Servicios, es decir, todos los centros, clínicas y hospitales donde se prestan los servicios médicos, bien sea de urgencia o de consulta.

L.

Lesión: Cambio anormal en una estructura de una parte del cuerpo por daños internos o externos.

M.

Medición: Determinación del valor de algo por medio de parámetros establecidos.

Mórbido: Delicado.

Morbimortalidad: Muerte a causa de enfermedad o enfermedades en un espacio, población y tiempo determinados.

Muerte: Extinción de la vida.

N.

Negligencia: Error o fallo involuntario causado por falta de atención, aplicación o diligencia.

P.

Paciente: Enfermo que sigue un tratamiento respecto a las prescripciones médicas.

Procedimiento: Método o sistema estructurado para ejecutar algunas cosas.

Promedio: Cantidad o valor medio que resulta de dividir la suma de todos los valores entre el número de estos.

Protocolo: Reglamento o serie de instrucciones fijadas para el cumplimiento de algo.

Protocolo de Londres: Protocolo utilizado para el análisis de los eventos adversos. Está basado en el modelo organizacional de investigación de accidentes de James Reason. Este mira el proceso de atención desde un enfoque sistémico más amplio (multicausal) para encontrar las brechas e incorrecciones involucradas en todo el sistema del cuidado de la salud y no simplemente al evento en sí para detectar las causas de error.

R.

Reacción: Cambio producido como respuesta a una acción o estímulo.

Reporte: Noticia, informe.

Riesgo: Condición que puede causar lesión o enfermedad.

S.

Salud: Estado en que el organismo ejerce normalmente todas sus funciones.

Servicio: Labor o trabajo que se hace sirviendo al Estado, entidad o persona.

Solicitud: Documento o memorial en que se solicita algo.

T.

Tecnovigilancia: Identificación, recolección, gestión y divulgación de los incidentes o eventos adversos que presenten los dispositivos médicos durante su uso.

Tiempo: Duración que presenta algo.

U.

Usuario: Que habitualmente utiliza algo.

V.

Verificar: Comprobar la verdad o autenticidad de algo.

Vigilancia: Observación o atención cuidadosa para algo o alguien.

Resumen

Actualmente la seguridad del paciente es uno de los aspectos más importantes de la atención en salud a nivel mundial, ésta busca estar libre de daños mediante la aplicación de buenas prácticas en la atención; pero existen ocasiones en que a pesar del cumplimiento de éstas ocurren fallos que por lo general terminan siendo eventos adversos. Siendo así, el propósito del presente trabajo de grado es evaluar el riesgo de ocurrencia de eventos adversos en las E.S.E. hospitales de los municipios del Atlántico. Para el cumplimiento de este objetivo, se planteó una metodología de 4 fases para la recolección de información acerca a la ocurrencia, gestión y medición del riesgo de eventos adversos a nivel local, nacional y mundial. En la primera fase del trabajo se realizó un diagnóstico sobre el perfil de los eventos adversos en las E.S.E. hospitales del Atlántico abordando información en la base de datos SISPRO (Sistema integral de información de la protección social) del Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia, la cual permitió conocer semestre a semestre en un lapso de 2013 – 2015 la evolución de la gestión de los eventos adversos en cada uno de los municipios del Atlántico y del país y de otros indicadores relacionados con la frecuencia y severidad de eventos adversos. Además, se recopilaron y describieron resoluciones, leyes y normativas relacionadas con la gestión de eventos adversos en Colombia.

En la segunda fase, se realizó el diagnóstico del estado de los eventos adversos en las E.S.E. hospitales de los municipios del Atlántico mediante la aplicación de una encuesta que buscaba conocer la gestión y severidad de eventos adversos. En la tercera fase, se realizó la identificación de factores y sub-factores causales de eventos adversos, para ello se establece una jerarquía de decisión con base en los factores y sub-factores identificados en los hospitales, considerando la opinión personal de los expertos, los indicadores claves establecidos por el

Ministerio de Salud y Protección Social y las opiniones y recomendaciones del equipo decisor. Finalmente, en la cuarta fase se realizó el cálculo del riesgo de ocurrencia de eventos adversos en las E.S.E. mediante un modelo híbrido de los métodos AHP-DEMATEL-VIKOR.

Entre los principales resultados de este trabajo de grado se tiene que la mayor frecuencia con que se presentan eventos adversos en las E.S.E. del departamento del Atlántico es de 4 a 7 semanas para un 64%, es decir que cada mes o un poco más de un mes se presentan eventos adversos en la mayoría de éstos.

Además, se evidencia que el 80 % de la población de hospitales E.S.E. encuestados presenta una frecuencia de 1 a 7 semanas, lo que significa que en este porcentaje de hospitales la ocurrencia de eventos adversos en las E.S.E. no es muy frecuente, pero aun así deben generarse estrategias para la disminución de la totalidad de éstos.

También se encontró que los eventos adversos que en mayor frecuencia se presentan en las E.S.E. de los municipios del Atlántico encuestadas son: caída del paciente, filtración intravenosa e infecciones contraídas en hospitalización y que en el 95% de las E.S.E. los eventos adversos que se presentan con mayor frecuencia son leves y el resto (5%) son considerados como moderados. Esto significa que los eventos adversos no son por lo general dañinos a la salud del paciente.

Después de la implementación del modelo multicriterio, se obtiene que los factores más importantes en la ocurrencia de eventos adversos en los hospitales son en su orden *Paciente*, *Medio Ambiente*, *Contexto Institucional* y *Fuerza De Trabajo*, por lo cual las estrategias implementadas para la reducción de tales eventos deben ser multifactoriales con enfoque en los criterios anteriormente mencionados.

Palabras claves: Seguridad del paciente, Evento adverso, AHP, DEMATEL, VIKOR.

Abstract

Actually, patient safety is one of the most important aspects of health care worldwide, it seeks to be harmless through the application of good practices in care; but there are occasions in which, despite their application, some failures may occur and usually become adverse events. Thus, the purpose of this work is to assess the occurrence risk of adverse events in the E.S.E. hospitals of the Atlántico's towns. In order to achieve this objective, a 4-step methodology was proposed for the information collection on the occurrence, management and measurement of the risk of adverse events at local, national and global levels. In the first phase of the study, a diagnosis was made on the profile of adverse events in the E.S.E. hospitals of Atlántico by obtaining information from SISPRO (Comprehensive Social Protection Information System), a database provided by the Ministry of Health and Social Protection of Colombia, which allowed to know the evolution of indicators related to the frequency and severity of adverse events. Additionally, resolutions, laws and regulations related to the management of adverse events in Colombia were compiled and described.

In the second phase, a diagnosis on the state of adverse events was carried out on the E.S.E. hospitals of Atlántico through the application of a survey that evidenced the management and severity of adverse events. In the third phase, the identification of causal factors and sub-factors related to adverse events was performed. To do this, a decision hierarchy was established based on the aforementioned factors and sub-factors, additionally, considering the personal opinion of the experts, the key indicators established by the Ministry of Health and Social Protection and the opinions and the recommendations of the decision makers team. Finally, in the fourth phase, the risk of occurrence of adverse events was calculated in each hospital via using the hybrid model AHP-DEMATEL-VIKOR.

An important consideration of this study shows that the highest frequency of adverse events in the E.S.E Atlántico's hospitals is 4 to 7 weeks (64%), that is, adverse events occur every month or a little more than one month

In addition, it is evidenced that 80% of the surveyed hospitals present a frequency of 1 to 7 weeks, that means that in this percentage of hospitals, the occurrence of adverse events in the E.S.E. is not very frequent, but even so, strategies must be generated for their continuous reduction.

It was also found that the most frequent adverse events in these hospitals are: patient falls, intravenous filtration and infections contracted in hospitalization. On the other hand, 95% of the E.S.E. hospitals present mild adverse events and the rest (5%) is deemed as moderate. This means that frequent events are not usually harmful to patient health.

After the multi-criteria model implementation, it was obtained that the most important factors in the occurrence of adverse events are ranked as follows: *Patient*, *Environment*, *Institutional Context* and *Workforce*. Therefore, the implemented strategies for the reduction of these events must be multifactorial with focus on the aforementioned criteria.

Keywords: Patient Safety, Adverse event, AHP, DEMATEL, VIKOR.

Contenido

Lista de tablas y figuras.....	XVI
Introducción	1
1. Descripción general del problema.....	4
2. Justificación.....	7
3. Objetivos.....	9
3.1 Objetivo General	9
3.2 Objetivos Específicos.....	9
4. Estado del arte	10
5. Marco legal.....	18
6. Caracterización de la frecuencia, severidad y origen de los eventos adversos en las E.S.E. hospitales de los municipios del Atlántico.....	25
7. Diagnóstico del estado de los eventos adversos en las E.S.E del departamento del Atlántico.....	32
7.1 Selección de los Hospitales objetos de estudio	32
7.2 Análisis de resultados obtenidos en la aplicación de la encuesta	33
8. Modelo multicriterio propuesto para el cálculo y evaluación del riesgo de ocurrencia de eventos adversos en hospitales y ranking en el sector salud	43
8.1 Descripción de la metodología de la investigación	43
8.1.1 Proceso Analítico-Jerárquico (AHP)	45
8.1.2 Prueba de toma de decisiones y laboratorio de evaluación (DEMATEL).....	46
8.1.3 Combinación AHP-DEMATEL	48
8.1.4. Optimización multicriterio y solución de compromiso (VIKOR)	49
8.2 Definición de la red	51

8.3 Definición de criterios	53
8.3.1 Definición de sub-criterios	53
8.4 Diseño de encuesta para AHP	59
8.5 Equipo decisor	59
8.6 Pesos de los criterios y sub-criterios (AHP)	60
8.6.1 Pesos globales de criterios	62
8.6.2 Pesos globales de sub-criterios	63
8.6.3 Pesos locales de sub-criterios	64
8.7 Diseño de encuesta para DEMATEL	72
8.8 Interdependencia entre criterios y sub-criterios	73
8.9 Pesos de los criterios y sub-criterios (AHP-DEMATEL).....	84
8.9.1 Pesos globales de criterios.....	84
8.9.2 Pesos globales de sub-criterios.....	85
8.9.3 Pesos locales de sub-criterios	86
8.10 Aplicación VIKOR	94
9. Conclusiones y recomendaciones	103
10. Referencias bibliográficas	106
Anexos	116

Lista de tablas y figuras

Tablas

Tabla 7.1.1. E.S.E. hospitales objetos de estudio.

Tabla 8.1.1.1 Índices aleatorios según el tamaño de la matriz.

Tabla 8.6.1 Pesos globales y locales de criterios y sub-criterios (AHP).

Tabla 8.6.2.1. Pesos globales más significativos de los sub-criterios.

Tabla 8.6.3.1 Pesos locales de sub-criterios del criterio Contexto Institucional.

Tabla 8.6.3.2 Pesos locales de sub-criterios del criterio Paciente.

Tabla 8.6.3.3 Pesos locales de sub-criterios del criterio Tecnología.

Tabla 8.6.3.4 Pesos locales de sub-criterios del criterio Medio Ambiente.

Tabla 8.6.3.5 Pesos locales de sub-criterios del criterio Fuerza de Trabajo.

Tabla 8.6.3.6 Pesos locales de sub-criterios del criterio Métodos de Trabajo.

Tabla 8.6.3.7 Pesos locales de sub-criterios del criterio Equipo de Trabajo.

Tabla 8.8.1 Matriz de influencia directa DEMATEL.

Tabla 8.8.2 Matriz de influencia directa normalizada DEMATEL.

Tabla 8.8.3 Matriz de relación total DEMATEL.

Tabla 8.8.4 Valores de D+R y D-R de cada criterio y sub-criterio.

Tabla 8.9.1.1 Pesos globales de factores al evaluar el riesgo de eventos adversos en un hospital.

Tabla 8.9.2.1 Pesos globales de sub-criterios.

Tabla 8.9.3.1 Pesos locales de sub-criterios del criterio Contexto institucional.

Tabla 8.9.3.2 Pesos locales de sub-criterios del criterio Paciente.

Tabla 8.9.3.3 Pesos locales de sub-criterios del criterio Tecnología.

Tabla 8.9.3.4 Pesos locales de sub-criterios del criterio Medio Ambiente.

Tabla 8.9.3.5 Pesos locales de sub-criterios del criterio Fuerza de Trabajo.

Tabla 8.9.3.6 Pesos locales de sub-criterios del criterio Métodos de Trabajo.

Tabla 8.9.3.7 Pesos locales de sub-criterios del criterio Equipo de Trabajo.

Tabla 8.10.1 Indicadores para cada sub-criterio.

Tabla 8.10.2 Convenciones para cada sub-criterio.

Tabla 8.10.3 Escogencia del mejor y peor valor para cada indicador tabulado.

Tabla 8.10.4 Parámetros establecidos para el cálculo de S_i , R_i y Q_i .

Tabla 8.10.5 Valores calculados para S_i , R_i y Q_i y ranking de alternativas según estos.

Tabla 8.10.6 Condiciones para la escogencia de la mejor alternativa.

Figuras

Figura 1.1 Evolución de la proporción de vigilancia de eventos adversos en el departamento del Atlántico desde el año 2013 hasta el año 2015.

Figura 6.1 Evolución de la proporción de vigilancia de eventos adversos en Colombia desde el año 2013 hasta el año 2015.

Figura 6.2 Proporción de vigilancia de eventos adversos en los municipios del departamento del Atlántico en el semestre 2015-II.

Figura 6.3 Evolución de la tasa de la mortalidad intrahospitalaria después de 48 horas en el departamento del Atlántico desde el año 2013 hasta el año 2015.

Figura 6.4 Tasa de mortalidad intrahospitalaria después de 48 horas en el departamento del Atlántico en el año 2015.

Figura 6.5 Evolución de la tasa de infección intrahospitalaria en el departamento del Atlántico desde el año 2013 hasta el año 2015.

Figura 6.6 Tasa de infección intrahospitalaria en el departamento del Atlántico en el año 2015.

Figura 7.2.1 Existencia del programa de seguridad del paciente en las E.S.E. de los municipios del Atlántico.

Figura 7.2.2. Frecuencia de la ocurrencia de eventos adversos en las E.S.E. de los municipios del Atlántico.

Figura 7.2.3 Existencia de un sistema de notificación de eventos adversos en las E.S.E. de los municipios del Atlántico.

Figura 7.2.4 Ejecución del sistema de notificación de eventos adversos en las E.S.E. de los municipios del Atlántico.

Figura 7.2.5 Eventos adversos presentados con mayor frecuencia en las E.S.E. de los municipios del Atlántico.

Figura 7.2.6 Existencia de Protocolo para la investigación de eventos adversos en las E.S.E. de los municipios del Atlántico.

Figura 7.2.7 Existencia de formato donde se registre la gestión de los eventos adversos en las E.S.E. de los municipios del Atlántico.

Figura 7.2.8 Acciones realizadas después de la presencia de un evento adverso en las E.S.E. de

los municipios del Atlántico.

Figura 7.2.9 Severidad de los eventos adversos presentados con mayor frecuencia en las E.S.E. de los municipios del Atlántico.

Figura 8.1.1 Metodología propuesta para el cálculo del riesgo de ocurrencia de eventos adversos en las E.S.E.

Figura 8.2.1 Modelo de decisión propuesto para el cálculo del riesgo de ocurrencia de eventos adversos en las E.S.E. de los Hospitales de los municipios del Atlántico.

Figura 8.4.1 Diseño de encuesta para AHP.

Figura 8.6.1.1 Pesos globales de los factores en la evaluación del riesgo de eventos adversos.

Figura 8.6.2.1 Top-diez de los sub-factores más representativos en la evaluación del riesgo de eventos adversos.

Figura 8.6.3.1 Pesos locales en el criterio Contexto institucional.

Figura 8.6.3.2 Pesos locales en el criterio Paciente.

Figura 8.6.3.3 Pesos locales en el criterio Tecnología.

Figura 8.6.3.4 Pesos locales en el criterio Medio Ambiente.

Figura 8.6.3.5 Pesos locales en el criterio Fuerza de Trabajo

Figura 8.6.3.6 Pesos locales en el criterio Métodos de Trabajo.

Figura 8.6.3.7 Pesos locales en el criterio Equipo de Trabajo.

Figura 8.7.1. Diseño de encuesta para DEMATEL.

Figura 8.8.1 Diagrama de impacto de los factores.

Figura 8.8.2 Diagrama de impacto del factor Paciente

Figura 8.8.3 Diagrama de impacto del factor Métodos de Trabajo.

Figura 8.8.4 Diagrama de impacto del factor Fuerza de Trabajo.

Figura 8.8.5 Diagrama de impacto del factor Equipo de Trabajo.

Figura 8.8.6 Diagrama de impacto del factor Medio ambiente.

Figura 8.8.7 Diagrama de impacto del factor Tecnología.

Figura 8.8.8 Diagrama de impacto del factor Contexto institucional.

Figura 8.9.1.1 Pesos globales de factores al evaluar el riesgo de eventos adversos en un hospital.

Figura 8.9.2.1 Top-diez de los sub-factores más representativos en la evaluación del riesgo de eventos adversos.

Figura 8.9.3.1 Pesos locales en el factor Contexto institucional.

Figura 8.9.3.2 Pesos locales en el factor Paciente.

Figura 8.9.3.3 Pesos locales en el factor Tecnología.

Figura 8.9.3.4 Pesos locales en el factor Medio ambiente

Figura 8.9.3.5 Pesos locales en el factor Fuerza de trabajo.

Figura 8.9.3.6 Pesos locales en el factor Métodos de trabajo.

Figura 8.9.3.7 Pesos locales en el factor Equipo de trabajo.

Figura 8.9.3.8 Gráfico comparativo entre los pesos locales de AHP y AHP-DEMATEL.

Figura 8.10.1 Clasificación de los hospitales acorde al riesgo de ocurrencia de eventos adversos.

Figura 8.10.2 Separación de los hospitales del mínimo S_i .

Introducción

La seguridad del paciente es considerada como un indicador bastante importante para medir la calidad de la atención, ésta al pasar de los años ha tomado gran relevancia en el sector salud, ya que además de presentarse en todos los niveles de atención, repercute en el bienestar de los pacientes y es un componente crítico de la gestión de la calidad en la salud que puede llegar a generar grandes ganancias o pérdidas económicas porque son personas las expuestas a fatales consecuencias debido a malas prácticas en la vigilancia de la salud.

Para la Organización Mundial de la Salud (OMS), la seguridad del paciente es uno de los factores de mayor importancia y gracias a sus lineamientos es posible llevar a cabo acciones orientadas a la reducción de eventos que se derivan de la atención en salud. La seguridad del paciente es entonces un atributo fundamental de la calidad de atención, la cual tiene como propósito estar libre de daños, pero no está exenta de errores que pueden o no causarle mal al paciente y que son catalogados como eventos adversos.

Un evento adverso es el resultado de una atención en salud que de forma no intencional produce daño al paciente (Ministerio de Salud y Protección Social, 2008). Éste, en algunos casos, se puede prevenir mediante el cumplimiento de los estándares del cuidado asistencial, pero existen situaciones en las que a pesar del cumplimiento de dichos estándares se presentan de forma inesperada e inevitable. Los eventos adversos aumentan la morbimortalidad de los pacientes (muerte a causa de enfermedades) y generan mayores tiempos de estancia en hospitalización; lo que a su vez ocasiona deterioro profesional, desconfianza y mayores costos. Dichas acciones se denominan como costos de no-calidad, lo que se refiere a los costos derivados de las fallas cometidas.

Para la investigación clara y objetiva de los eventos adversos muchas organizaciones han

tomado como referencia el Protocolo de Londres, el cuál es una versión actualizada del documento System Analysis of clinical incidents: the London protocol, creado por Charles Vincent y Sally Taylor-Adams. Este cubre los procesos de investigación, análisis y recomendaciones para los eventos adversos. Este protocolo ha sido bastante exitoso en la investigación de eventos adversos, por lo que se espera que un mayor número de organizaciones y profesionales lo implementen para así estandarizar la investigación de la ocurrencia de éstos.

En este sentido, la medición del riesgo de ocurrencia de eventos adversos trae consigo muchos beneficios en las organizaciones, uno de ellos y quizás el más importante es que al contar con un valor cuantitativo que exprese la probabilidad de ocurrencia de eventos adversos en la institución será más fácil la adopción de estrategias para su prevención. Para el cálculo del riesgo, se analizan los factores que pueden ocasionar los eventos adversos, por lo tanto se podrán reforzar los programas de monitoreo que contribuyen a la vigilancia epidemiológica de éstos según el análisis de criticidad de los principales factores causantes de los incidentes. Los programas de monitoreo tienen como objetivo fundamental garantizar la seguridad del paciente, ellos son la tecnovigilancia, farmacovigilancia y la hemovigilancia. En consecuencia, las E.S.E. (Empresa Social del Estado) de los municipios del Atlántico, hospitales de primer nivel de atención en las cuales se prestan servicios de salud a la población municipal, poseen la necesidad de la disminución del riesgo de ocurrencia de eventos adversos; por tanto, se busca medirlo en vista que las entidades del Estado atienden una gran cantidad de personas en su mayoría del régimen subsidiado y su riesgo de eventos adversos pudiese ser mayor.

Debido a la información obtenida de las estadísticas actuales, que muestran la inmensa necesidad de la adopción de medidas para reducir las cifras de eventos adversos derivados de la atención de salud; se ha decidido diseñar un modelo multicriterio para evaluar el riesgo de

ocurrencia de eventos adversos en las E.S.E. hospitales del Departamento del Atlántico, y así idear estrategias de prevención con el fin de minimizar en la medida de lo posible el impacto y frecuencia de sus eventos adversos.

1. Descripción general del problema

La seguridad del paciente es el conjunto de elementos estructurales, procesos, instrumentos y metodologías basadas en evidencias científicamente probadas que propenden por minimizar el riesgo de sufrir un evento adverso en el proceso de atención de salud o de mitigar sus consecuencias (Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia, 2008). A nivel mundial, es considerado como un crítico de satisfacción fundamental en la prestación de los servicios de salud ya que afecta la tasa de mortalidad, el número de lesiones intrahospitalarias y los costos operacionales de las instituciones prestadoras (Martins et al., 2011).

Si bien se han diseñado diversas herramientas para la gestión de la seguridad del paciente en los centros hospitalarios, los sistemas de prevención no son los suficientemente efectivos y siguen generándose eventos adversos con consecuencias altamente negativas sobre la salud de los pacientes entre las que se incluye la muerte. Sólo en Estados Unidos, los eventos adversos se ubicaron como la sexta causa de mortalidad por encima de la diabetes, influenza, neumonía, la enfermedad renal y el Alzheimer; contribuyendo además con 32591 muertes por año y sobrecostos de \$US 9.3 billones (Taylor-Adams & Vincent, 2004).

Por su parte, se ha reportado que los eventos adversos son la primera causa de morbimortalidad global en algunos países en vía de desarrollo (Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia, 2008). Por otro lado, en el estudio IBEAS se pudo estipular que 10 de cada 100 pacientes que ingresan a los servicios hospitalarios sufren algún daño producido por los cuidados sanitarios (OMS, 2010). También se pudo establecer que más de la mitad de los incidentes que causaron daño podrían haberse evitado (OMS, 2010).

Colombia no es la excepción; según el informe IBEAS los eventos adversos han prolongado la estancia hospitalaria a un promedio de 13 días. Específicamente, un 31.17% están relacionadas

con procedimientos médicos, un 24.1% hacen referencia a fallas en la administración de medicamentos y sustancias biológicas y, un 20.79% están conectados a errores en procedimientos quirúrgicos. Por su parte, de la totalidad de eventos adversos detectados en el país, sólo se gestiona el 43.59% (Ministerio de Salud y Protección Social, 2015) lo cual hace referencia a un sistema de gerencia de riesgo deficiente con una alta probabilidad de ocurrencia de esta clase de eventos.

A continuación en la figura 1 se observa la evolución de la proporción de vigilancia de eventos adversos en las E.S.E. hospitales del departamento del Atlántico en el periodo 2013-2015.

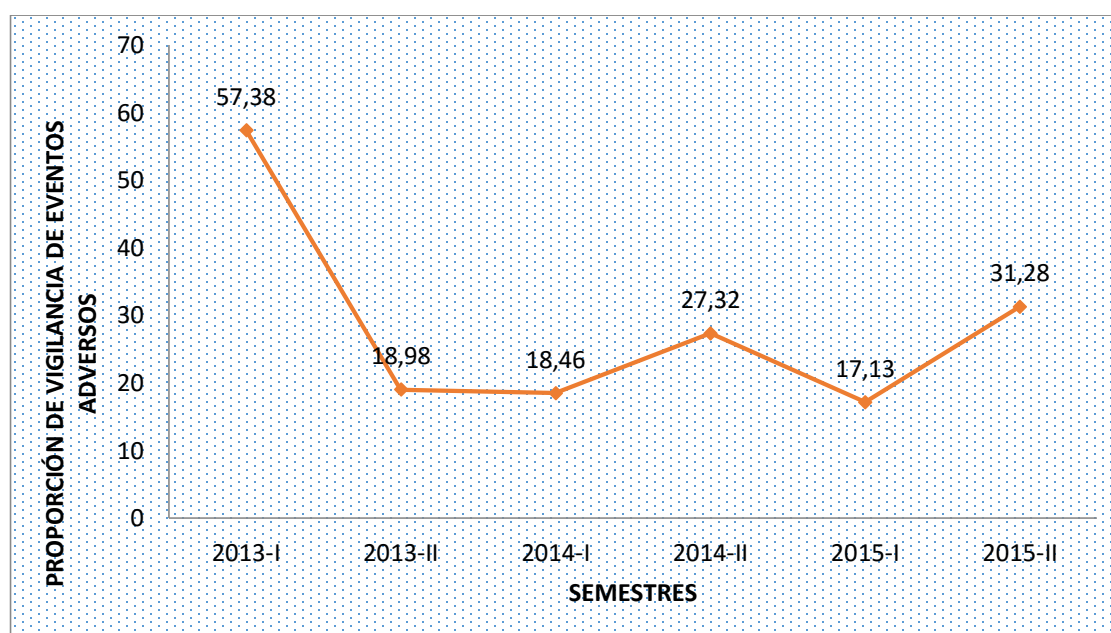


Figura 1. Evolución de la proporción de vigilancia de eventos adversos en el departamento del Atlántico desde el año 2013 hasta el año 2015. Por: Ministerio de la Salud y Protección Social, 2016.

En el caso del departamento del Atlántico, al analizar el comportamiento de la evolución de la proporción de la vigilancia de eventos adversos en las E.S.E. hospitales durante los últimos tres años, se puede observar que ha decaído notablemente ya que de un 57,3 % pasó a un 18,9 % en el año 2013, lo cual es bastante preocupante debido a que no se gestionaron debidamente la

totalidad de los eventos adversos presentados en el segundo semestre del 2013 mientras que en el primero un poco más de la mitad fueron gestionados.

En los semestres posteriores al 2013-II se observa un comportamiento regular pero preocupante de igual forma ya que no varía en grandes valores esta proporción, pero sigue manteniendo valores bajos lo cual significa que poco son los eventos adversos gestionados después de haber sido detectados en relación a todos los detectados.

Cabe resaltar también que, del total de eventos adversos generados por automedicación en los hospitales de primer nivel del Atlántico fueron suscitados en un 92% por medicamentos de venta libre, de este grupo un 84% derivaron en reacciones adversas graves y el restante 8% en leves (Gobernación del Atlántico, 2011). Por su parte, el reporte de eventos e incidentes adversos en el Atlántico crece a una tasa de 21 reportes/año según los últimos datos reportados (Secretaría de Salud del Atlántico, 2016). Todo lo anterior pone en evidencia la magnitud de la problemática y la necesidad de futuras intervenciones desde el campo de la investigación. Sin embargo, cabe mencionar que la aparición de eventos adversos en la salud es un fenómeno altamente complejo por la gran cantidad de factores o criterios que intervienen y que cambian constantemente (Taylor-Adams & Vincent, 2004) tal como se han identificado en el Protocolo de Londres para el manejo de eventos adversos a nivel mundial. En consecuencia, se genera la necesidad de diseñar un modelo multicriterio que permita medir el nivel de riesgo referente a la aparición de eventos adversos en las Instituciones Prestadoras de Salud (IPS) a fin de generar estrategias de prevención que minimicen la frecuencia e impacto de tales eventos. De aquí, se plantea la siguiente pregunta problema:

¿Qué modelo multicriterio puede diseñarse para evaluar el riesgo de ocurrencia de eventos adversos en las E.S.E. hospitales de los municipios del Atlántico?

2. Justificación

Los eventos adversos en muchos casos son producto de una planeación inadecuada, pero existen algunos que son realmente inesperados e inevitables debido a que son inherentes a las situaciones de peligro. En la actualidad es bastante común la existencia de estos eventos en los centros hospitalarios, hecho por el cual se necesita estar capacitado para conocer qué pasos seguir durante la presencia y después de la ocurrencia de éstos.

Colombia impulsa una política de Seguridad del Paciente, liderada por el Sistema Obligatorio de Garantía de Calidad de la Atención en Salud, cuyo objetivo es prevenir la ocurrencia de situaciones que afecten la seguridad del paciente, reducir y de ser posible eliminar la ocurrencia de eventos adversos para contar con instituciones seguras y competitivas internacionalmente. Sin embargo, los avances científicos de la medicina también pueden acompañarse de riesgos adicionales, sin que necesariamente eso signifique que haya habido una intención de hacer daño por parte de los trabajadores de la salud, más bien hay desconocimiento de los factores que generan las situaciones mórbidas.

En sistemas tan complejos, alguno o algunos de los procesos pueden salir mal, por causas no siempre atribuibles a la negligencia de un individuo en particular, sino más bien explicables por la concurrencia de errores de planeación o de ejecución durante el desarrollo de los procesos de atención en salud, impactando negativamente en el paciente y generando, en ocasiones, eventos adversos.

Para que un sistema de Atención en Salud sea seguro es necesario la participación responsable de los diversos actores involucrados en él. Cuando ocurre un evento adverso, el paciente sufre daño y el profesional de la salud también pues en muchas ocasiones se señala como culpable a este sin detenerse a analizar que no ha habido intención de dañar ni la cadena de

procesos de la atención en salud que al fallar han facilitado la ocurrencia de tales situaciones. La Seguridad del Paciente implica la evaluación permanente y proactiva de los riesgos asociados a la atención en salud para diseñar e implantar de manera constante las barreras de seguridad necesarias.

Es por eso que el presente proyecto resulta relevante al considerar los diferentes impactos que podrían producirse a partir de la caracterización del servicio en la generación de estrategias de mejora enfocadas en la salud del paciente que acude a los centros hospitalarios del departamento del Atlántico:

- Disminución en el índice de mortalidad en la población Atlánticense.
- Disminución de la probabilidad de ocurrencia de eventos adversos en los centros hospitalarios objetos de estudio.

El presente trabajo evaluará el riesgo de ocurrencia de eventos adversos a las E.S.E. de los municipios del Atlántico, por lo tanto al no contar los hospitales con este, no podrán conocer cuán crítico es el estado de los eventos adversos y generar estrategias de prevención con base a los factores contributivos más importantes en la ocurrencia de ellos.

3. Objetivos

3.1 Objetivo General

Diseñar un modelo multicriterio para la evaluación del riesgo de ocurrencia de eventos adversos en las E.S.E. hospitales de los municipios del Atlántico.

3.2 Objetivos Específicos

- Elaborar un marco normativo basado en las resoluciones y leyes expedidas por el Ministerio de Salud y Protección Social acerca de la prevención, vigilancia y gestión de los eventos adversos en Colombia.
- Caracterizar la frecuencia, severidad y origen de los eventos adversos en las E.S.E. hospitales de los municipios del Atlántico.
- Identificar los factores y sub-factores contributivos a la aparición de eventos adversos.
- Determinar una técnica de evaluación multicriterio para el cálculo del riesgo de ocurrencia de eventos adversos.

4. Estado del arte

La seguridad del paciente es un problema en todos los países que prestan servicios de salud, ya sea que estos servicios sean encargados en forma privada o financiados por el gobierno. Si no se comprueba adecuadamente la identidad de un paciente o si se prescriben antibióticos sin tener en cuenta la condición subyacente del paciente o si se administran múltiples fármacos sin prestar atención al potencial de reacciones adversas a los medicamentos, puede provocar lesiones al paciente (OMS, 2011). En estos entornos, las cosas a menudo pueden salir mal. Los eventos adversos ocurren. El daño no intencional, pero grave, llega a los pacientes durante la práctica clínica rutinaria, o como resultado de una decisión clínica (OMS, 2011). A medida que los datos sobre la escala y la naturaleza de los errores y los eventos adversos se han reunido más ampliamente, se ha puesto de manifiesto que la atención no segura es una característica de prácticamente todos los aspectos de la atención de la salud (OMS, 2011).

Son expuestas algunas de las definiciones más frecuentemente asignadas al concepto «riesgo» y su relación con otros términos, como "peligro" y "factores de riesgo". Se plantean diferentes dimensiones del riesgo con énfasis en su relación con el enfoque de las investigaciones sobre el tema y se subrayan las implicaciones que tiene para la investigación científica asumir una determinada definición del riesgo (Echemendía, 2011). Además, existen pautas estandarizadas para el diagnóstico clínico-nutricional y el tratamiento multifactorial de la obesidad con énfasis en la promoción de estilos de vida saludable que incluyan alimentación balanceada. (Daza, 2002). Por otra parte, es de gran importancia incorporar el hábito de la medición de la circunferencia de cintura en los pacientes que son evaluados desde el punto de vista del estudio del riesgo cardio-metabólico, ya que esta sencilla medición ha demostrado ser una herramienta útil para detectar poblaciones más vulnerables (Moreno, 2010). También, en el campo de la salud humana, el desarrollo, validación y uso de biomarcadores como herramientas

de información para la evaluación de factores de riesgos asociados a la exposición a agentes ambientales, se incrementa cada día por la necesidad de conocer acerca de los efectos adversos generados por los diferentes entornos laborales y estilos de vida. Un biomarcador es un evento que se produce en un sistema biológico y se interpreta como indicador del estado de salud, de la esperanza de vida o del riesgo de enfermedad. Suelen clasificarse en biomarcadores de: exposición, efecto y de susceptibilidad. En esta revisión se plantea su importancia en la comprensión de diferentes aspectos de las enfermedades como: diagnóstico, tratamiento, prevención, progresión de la enfermedad, respuestas a la terapia, así como su aplicación en la evaluación experimental toxicológica para el desarrollo de medicamentos o pesticidas. Además de su contribución en el desarrollo de diferentes campos de estudio como: la toxicología, salud ocupacional y la carcinogénesis (Arango & Sandra, 2012).

La medición de las desigualdades en el campo de la salud es una condición indispensable para avanzar en la mejoría de la situación de salud de la región, donde el análisis de los valores medios ha dejado de ser suficiente. Este tipo de análisis es una herramienta fundamental para la acción en busca de una mayor equidad en salud. Existen diferentes métodos de medición y niveles de complejidad cuya elección depende del objetivo del estudio, los cuales tienen como objetivo familiarizar a los profesionales de la salud y a las instancias decisorias con los aspectos metodológicos de la medición y el análisis simple de las desigualdades en el campo de la salud, utilizando datos básicos registrados con regularidad y agregados por unidades geopolíticas (Schneider et al., 2002). Por otro lado, las reformas del sector de la salud se enfrentan al desafío de fortalecer la función rectora de las autoridades sanitarias y una parte importante de este papel consiste en dar cumplimiento a las funciones esenciales de la salud pública (FESP) que competen al Estado en sus niveles central, intermedio y local. Para ello es crucial mejorar la práctica de la

salud pública y los instrumentos para valorar su estado actual y las áreas en las que debe ser fortalecida. En virtud de lo anterior, la Organización Panamericana de la Salud (OPS) ha puesto en marcha la iniciativa “La salud pública en las Américas”, dirigida a la definición y medición de las FESP como base para mejorar la práctica de la salud pública y fortalecer el liderazgo de las autoridades sanitarias en todos los niveles del Estado (Muñoz et al, 2000). Por otro lado, se realizó una búsqueda bibliográfica exhaustiva, manual y computarizada, de las investigaciones publicadas a partir de 1990, con palabras o términos clave como perceptions, public understandings, public views, health risks, local views, environmental health risks, beliefs, behaviors, social awareness, attitudes, public concern y risk perception, todos relacionados con el tema de la contaminación atmosférica, publicada principalmente en países desarrollados, pero también en países latinoamericanos como México, Chile y Brasil que en la actualidad enfrentan graves problemas de contaminación del aire (Catalán, 2006).

Palacio et al., (2008) determinaron los comportamientos de riesgo para la salud en estudiantes recién ingresados a una universidad privada durante el segundo semestre del 2006 y el primer semestre del 2007. Promedio de edad: 18 años; mujeres: 52,7%. El 13,5% presentó sobrepeso y 2,6% obesos, 1 de 5 camina más de 10 minutos al día y 1 de 5 camina todos los días menos de media hora. Para el control del estrés: 43,3% escucha música; el 67.2% ha consumido alcohol; 35,2% ha fumado. El 51,5% inició vida sexual; 56,6% utiliza método para planificación familiar. Prevalencia de enfermedades de transmisión sexual: 1.1%. En el último año el 4,3% ha considerado el suicidio; de éstos 65,2% han realizado intentos. Además, dada la relevancia social que tiene la resiliencia en el nuevo milenio, el presente trabajo busca brindar una visión panorámica sobre la medición y evaluación de este constructo. En tal sentido, los objetivos generales son en primer lugar describir los principales métodos de medición de la resiliencia, en

segundo lugar, señalar los principales instrumentos psicológicos que se han desarrollado y en tercer lugar, dar a conocer un instrumento construido en nuestra realidad nacional, acorde a las características psicosociales de nuestra población (Salgado, 2005).

Los factores contributivos a la ocurrencia de eventos adversos en la atención en salud varían de acuerdo a las condiciones a las que esté expuesto el paciente. Debido a la cantidad de factores que suelen estar involucrados en la ocurrencia de estos errores se decide emplear técnicas de toma de decisión multicriterio para el abordaje de la problemática mencionada.

Los métodos de toma de decisión multicriterio (MCDM) son un conjunto de métodos diseñados para asegurar que una síntesis de múltiples fuentes de información esté documentada y dirigida hacia una meta declarada que pueda ayudar con la comparación de alternativas basadas en matrices de decisión (Linkov et al., 2011; Çaliskan et al., 2013). El objetivo del presente trabajo no es analizar en detalle los varios métodos MCDM comunes, sino sólo destacar los métodos más difundidos. Con el fin de identificar esos métodos, se realizó una búsqueda de métodos MCDM comunes por título, resumen y palabras clave, utilizando las siguientes bases de datos: Elsevier, Springer, ScienceDirect y IEEEExplore (Velásquez & Hester, 2013) Se identificaron los siguientes métodos MCDM: Analytic Hierarchy Process (AHP), Saaty (1980) Analytic Network Process (ANP), Saaty (1986) Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS), Hwang & Yoon (1981) Elimination Et Choix Traduisant la REalité (ELECTRE), Roy (1968) Vlse Kriterijumska Optimizacija Kompromisno Resenje, que significa Optimización Multicriterio y Solución de Compromisio (VIKOR), Yu (1973) y Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation (PROMETHEE).

En particular, MCDM se utiliza con éxito en muchos procesos de selección diferentes (Sánchez et al., 2015). MCDM ha sido ampliamente aplicado en las últimas décadas y se utiliza

con frecuencia para resolver problemas del mundo real con múltiples atributos conflictivos e inconmensurables (Figueira et al., 2005; Kahraman et al., 2009).

Los problemas de selección pueden tener varios criterios diferentes y conflictivos para hacer una selección entre alternativas de decisión predeterminadas. Según De Felice & Petrillo (2013), algunas aplicaciones relevantes sobre el problema de selección en el sector médico son: el uso de AHP para seleccionar equipos médicos tales como marcapasos y desfibriladores implantables propuestos por Balestra et al. (2007) o la selección de ventiladores de cuidados intensivos analizados por Chatburn & Primiano (2001) o la selección de productos y materiales médicos en Corea desarrollados por Cho & Kim (2003).

De acuerdo con la búsqueda de literatura realizada, se hizo evidente que el proceso de selección puede ser modelado como un problema MCDM (Brans & Vincke, 1985). Entre algunas de las aplicaciones de MCDM se tiene por ejemplo, Arikan & Kucukce (2012) aplicaron AHP y PROMETHEE II para minimizar pérdidas económicas de la evaluación inadecuada de proveedores en el campo médico. Aksakal et al. (2011) presenta una nueva mirada a través de los ojos de los médicos internos para el sistema de atención de la salud con el fin de comprender los sentimientos y necesidades de ellos sobre el sistema utilizando el método AHP y DEMATEL como modelo híbrido.

Aunque existen diferentes MCDM, todos ellos siguen una serie de pasos similares: definición de problemas, identificación de alternativas, selección de criterios, preparación de la matriz de decisión y asignación de pesos a los criterios. La tendencia más reciente con respecto al uso del método MCDM es combinar dos o más métodos para compensar las deficiencias en un solo método (Çaliskan, 2013).

Además, Fang et al. (2010) realizaron un estudio para obtener valores ponderados de varias

facetas de competencia gerencial. El método AHP es fiable y ha sido ampliamente utilizado en la toma de decisiones médicas. Éste, diferencia la importancia de los sub-factores, establece un modelo para la selección de gerentes intermedios médica y proporciona un método relativamente objetivo y científico para seleccionar cuadros de la reserva. Este estudio lleva a cabo el método AHP para desarrollar un marco de competencia gerencial para gerentes intermedios en la industria médica. La recopilación de datos es de supervisores de enfermería y ejecutivos de Instituciones médicas.

En el presente trabajo el objetivo es presentar un enfoque MCDM integrado basado en los métodos AHP, DEMATEL y VIKOR aplicado en el campo médico. Sin embargo, la selección de un marco de toma de decisiones multicriterio adecuado (MCDM) se ha convertido en un paso crucial. Por lo tanto, este trabajo presenta la aplicación de la técnica AHP-VIKOR para apoyar el proceso de selección del mercado. En primer lugar, la jerarquía de decisiones se diseñó sobre la base de las consideraciones de los expertos y de la literatura científica pertinente (Ortiz & Lopez, 2016).

No obstante, Ajami & Ketabi (2012) utilizando el Proceso Analítico Jerárquico (AHP) realizan el siguiente estudio: Esta fue una analítica de corte transversal realizada durante la primavera de 2008 en Isfahan, Irán. La población estadística consistió en el Departamento de Recursos Médicos de Alzahra, Kashani y Khorshid en Isfahan, los datos fueron recogidos por los formularios y mediante la técnica de lluvia de ideas. Se mostraron los resultados de la unidad de archivo que ha recibido el mayor peso de importancia con respecto a la gestión de la información.

Liao et al. (2014), para resolver este problema, diseñaron un marco híbrido de criterios múltiples para evaluar y mejorar un apropiado 3DP basado en el proceso de la red basado en la prueba de toma de decisiones y Laboratorio de evaluación (DEMATEL), así como Optimización Multicriterio y Solución de Compromiso (VIKOR) fue propuesto.

En la práctica, el método DEMATEL (Fontela & Gabus, 1976; Warfield 1976) se aplica para ilustrar las interrelaciones entre los criterios y encontrar los criterios centrales para representar la efectividad de los factores / aspectos. También se ha aplicado con éxito en muchas situaciones, tales como estrategias de marketing, sistemas de control, problemas de seguridad, desarrollo de las competencias de los gestores globales y toma de decisiones de grupo (Chiu et al., 2006; Hori & Shimizu, 1999; Liou et al., 2007; Wu & Lee, 2007; Lin & Wu, 2008).

Por su parte, el método VIKOR proporciona para el conjunto de alternativas una o varias soluciones de compromiso. El método VIKOR es apropiado para resolver problemas de decisión con criterios en conflicto y no conmensurables, es decir, con distintas unidades o en el caso de que haya criterios cuantitativos y cualitativos. La solución de compromiso viene determinada como aquella que se encuentra a una distancia más corta de la solución ideal (Oprkovic & Tzeng, 2007).

Definitivamente, no existen aplicaciones en la identificación de factores y sub-factores causales de eventos adversos como tampoco en la medición del riesgo de ocurrencia de éstos; por lo tanto la metodología presentada en este trabajo de grado se considera un aporte al conocimiento y busca cubrir esta brecha. El propósito de esta es específicamente, seleccionar el hospital más apropiado por medio de la evaluación del riesgo de ocurrencia de eventos adversos utilizando un modelo híbrido de los métodos AHP-DEMATEL-VIKOR. AHP se utiliza para el cálculo los pesos de cada criterio y sub-criterio a través de información cualitativa que se recogió

de diferentes expertos, luego DEMATEL para mapear las interrelaciones entre criterios y sub-criterios y por último VIKOR se utiliza para evaluar y clasificar los Hospitales de mayor a menor medida de coeficiente de proximidad. Como resultado, este trabajo proporciona un apoyo a los tomadores de decisiones para la selección de la mejor alternativa en un escenario complejo.

5. Marco legal

En Colombia, la Constitución Política, que es la norma de normas del país presenta la salud como un derecho de segunda generación, descrito en el artículo 49; pero mediante la jurisprudencia por conexidad con la vida digna fue elevado a derecho fundamental o de primera generación.

Entonces, hablar de salud en Colombia, en cuanto a su estructura, es referirse a un mandato constitucional, ya que la salud es un derecho fundamental de todos los colombianos. A continuación se mencionan algunos de los decretos y resoluciones relacionados con la salud y la seguridad del paciente en Colombia.

Decreto 1011 de 2016

El decreto 1011 establece el sistema obligatorio de garantía de calidad de la atención de salud del sistema general de seguridad social en salud, el cual aplica a los prestadores de servicios de salud, las entidades promotoras de salud, las administradoras del régimen subsidiado, las entidades adaptadas, las empresas de medicina prepagada y a las entidades departamentales, distritales y municipales de salud.

En él se definen varios conceptos involucrados en su aplicación, tales como atención en salud, calidad de la atención de salud, condiciones de capacidad tecnológica y científica, entre otros. Estipula además que las acciones desarrolladas por el sistema obligatorio de garantía de calidad de la atención de salud deberán orientarse a la mejora de los resultados de la atención en salud y cumplir con las características de accesibilidad, oportunidad, seguridad, pertinencia y continuidad.

Tiene como componentes los siguientes:

- El sistema único de habilitación.

- La auditoría para el mejoramiento de la calidad de la atención de salud.
- El sistema único de acreditación.
- El sistema de información para la calidad.

Dichos componentes se encuentran completamente explicados y todo lo que en ellos se involucra. Además, se establecen las entidades responsables de su funcionamiento entre las que se encuentran el Ministerio de la Salud y la protección Social, la Superintendencia Nacional de Salud, y las Entidades Departamentales, Distritales y Municipales de Salud.

Resolución 2003 de 2014

La Resolución 2003 define los procedimientos y condiciones de inscripción de los prestadores de servicios de salud y de habilitación de servicios de salud, la cual aplica a las instituciones prestadoras de servicios de salud, los profesionales independientes de salud, los servicios de transporte especial de pacientes, todas las entidades con objeto social diferente a la prestación de servicios de salud, que por requerimientos propios de su actividad, brinden de manera exclusiva servicios de baja complejidad y consulta especializada, que no incluyan servicios de hospitalización ni quirúrgicos y las entidades departamentales y distritales de salud.

Establece como condiciones que deben cumplir los prestadores de servicios de salud para la entrada y permanencia en el sistema obligatorio de garantía de calidad de la atención de salud, entre las que se encuentran la capacidad técnico-administrativa, la suficiencia patrimonial y financiera y la capacidad tecnológica y científica.

En general describe cada uno de los detalles que deben realizarse para la inscripción y habilitación en el registro especial de prestadores de servicios de salud.

Decreto 903 de 2014

El decreto 903 dicta las disposiciones y realiza ajustes al sistema único de acreditación en

salud, como componente del sistema obligatorio de garantía de calidad de la atención de salud, y define reglas para su operación en los sistemas generales de seguridad social en salud y riesgos laborales.

Todo lo dispuesto en este decreto aplica a las instituciones prestadoras de servicios de salud, las entidades promotoras de salud, las entidades administradoras de riesgos laborales y las instituciones prestadoras de servicios de salud que presten servicios de salud ocupacional, que voluntariamente decidan acogerse al proceso de acreditación en él previsto.

Define además los principios a los que está orientado:

- Gradualidad. El nivel de exigencia del cumplimiento de los estándares de los manuales del sistema único de acreditación en salud aprobados, será creciente en el tiempo, con el propósito de propender por el mejoramiento continuo de la calidad de la atención en salud.
- Manejo de información. La información que se genere en el proceso de acreditación se sujetará a las condiciones establecidas entre la entidad acreditadora y las entidades que adelanten el proceso de acreditación.
- Integralidad: La acreditación sólo podrá obtenerse cuando en todos los procesos de la entidad interesada se apliquen los estándares de acreditación que les corresponda, dado el ámbito institucional de dicha acreditación.

Resolución 256 de 2016

La resolución 256 dicta todas las disposiciones relacionadas con el sistema de información para la calidad, componente del sistema obligatorio de garantía de calidad de la atención de salud y establece los indicadores para el monitoreo de la calidad en salud; que están estructurados bajo el presupuesto de su interrelación entre sí y el enfoque al mejoramiento de la calidad en salud que impacte en el usuario como finalidad primordial de los diferentes componentes de dicho

sistema.

Lo dispuesto en esta resolución se aplica a las EAPB (Entidades Administradoras de Planes de Beneficios), las Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud, los Servicios de Transporte Especial de Pacientes, las Entidades Departamentales, Distritales y Municipales de Salud, al Instituto Nacional de Salud y al Organismo Técnico de Administración de la Cuenta de Alto Costo.

En ella se establecen las finalidades del monitoreo de la calidad en salud, los cuales se describen a continuación:

- Fomentar un adecuado uso y aprovechamiento de la información para el mejoramiento de la calidad en salud.
- Gestionar el conocimiento y asegurar la implementación efectiva de intervenciones y estrategias para el logro de los resultados en salud.
- Contribuir con la medición del desempeño y resultados de los agentes del sistema general de seguridad social en salud, para facilitar la toma de decisiones y suministrar a los ciudadanos información con la cual puedan ejercer el derecho a la libre elección.
- Promover acciones de mejoramiento, atendiendo al principio de eficiencia del sistema de información para la calidad, contemplado en el artículo 47 del Decreto 1011 de 2006 y las normas que lo modifiquen, adicionen o sustituyan.

Se definen además los indicadores para el monitoreo de la calidad en salud, los cuales se encuentran contenidos en los 3 anexos técnicos de la resolución, éstos indicadores se encuentran agrupados en cuatro grandes dominios: efectividad, seguridad, gestión del riesgo y experiencia de la atención.

Los indicadores deben reportarse según las disposiciones de los anexos técnicos 2 y 3 de la

presente resolución a través de la Plataforma de Intercambio de Información (PISIS) del Sistema Integral de Información de la Protección Social –SISPRO del Ministerio.

Decreto 3518 de 2006

El decreto 3518 crea y reglamenta el Sistema de Vigilancia en Salud Pública, Sivigila, para la provisión de la información sobre la dinámica de los eventos que afecten o puedan afectar la salud de la población, con el fin de orientar las políticas y la planificación en salud pública; tomar las decisiones para la prevención y control de enfermedades y factores de riesgo en salud; optimizar el seguimiento y evaluación de las intervenciones; racionalizar y optimizar los recursos disponibles y lograr la efectividad de las acciones en esta materia, propendiendo por la protección de la salud individual y colectiva.

Lo dispuesto en el decreto rige en todo el territorio nacional y es de obligatorio cumplimiento y aplicación por parte de las instituciones e integrantes del Sistema General de Seguridad Social en Salud, entidades, personas, organizaciones comunitarias y comunidad en general, siempre que sus actividades influyan directamente en la salud de la población y que de las mismas, se pueda generar información útil y necesaria para el cumplimiento del objeto y fines del Sistema de Vigilancia en Salud Pública, Sivigila.

En él se definen varios conceptos involucrados en su aplicación, tales como Autoridades Sanitarias, Entidades Sanitarias, Estándares de Calidad en Salud Pública, Factores de Riesgo, Sistema de Vigilancia en Salud pública, entre otros.

Además, se establecen los responsables de la implementación y desarrollo del Sistema de Vigilancia de Salud Pública, los cuales son el Ministerio de la Salud y Protección Social, los Institutos Nacional de Salud, INS y de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, INVIMA, las Direcciones Departamentales, Distritales y municipales de Salud, las Entidades Administradoras

de Planes de Beneficios de Salud, las Unidades Notificadoras y las Unidades Primarias Generadoras de Datos, como también las funciones de ellos.

Por último, en este decreto se hace mención a los procesos básicos de la vigilancia en salud pública, el desarrollo y gestión del sistema de vigilancia en salud pública, y el régimen de vigilancia y control, medidas sanitarias y sanciones.

Resolución 4445 de 1996

La resolución 4445 dicta las normas para el cumplimiento de las condiciones sanitarias que deben poseer los establecimientos hospitalarios y similares, es decir todas las instituciones prestadoras de servicios de salud, públicas, privadas o mixtas, en las fases de promoción, prevención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación física o mental.

En ella se mencionan los requisitos para la construcción y ubicación de instituciones prestadoras de servicios de salud, el suministro de agua potable, el diseño y construcción de instalaciones interiores para suministro de agua y evacuación de residuos líquidos, la disposición sanitaria de residuos líquidos y sólidos, el control de emisiones atmosféricas, y las condiciones generales de pisos, cielo rasos, techos y paredes o muros.

Describe además las características tanto de los accesos, áreas de circulación, salidas y señalización en las instituciones prestadoras de servicios de salud como de todas las áreas en general que la componen.

Por último, en esta resolución se hace mención de las medidas de prevención y control de accidentes y de la vigilancia y control existente para velar por el cumplimiento de todo lo mencionado anteriormente.

Manual Administrativo para Servicios de Atención Primaria de Urgencia

El manual administrativo para servicios de atención primaria de urgencia (SAPU) contiene

los lineamientos y aspectos necesarios para la administración de las Unidades de Emergencia Hospitalarias a fin de ser una guía de apoyo en la gestión administrativa, con pautas mínimas o básicas indispensables de implementar.

En este manual, en primera instancia se define el servicio de atención primaria de urgencia, posteriormente se describe la organización y funcionamiento del servicio de atención primaria de urgencia. Menciona además la infraestructura necesaria, el funcionamiento en general del servicio de atención primaria de urgencia, los roles y responsabilidades de cada uno de los funcionarios, el transporte de pacientes, los registros básicos necesarios que debe disponer todo SAPU, el listado de medicamentos indispensables para la atención en el SAPU, los equipos especiales necesarios para la atención y los indicadores de evaluación.

6. Caracterización de la frecuencia, severidad y origen de los eventos adversos en las E.S.E. hospitales de los municipios del Atlántico

A continuación, en la figura 1 se observa la proporción de vigilancia de eventos adversos en Colombia del periodo 2013-2015:

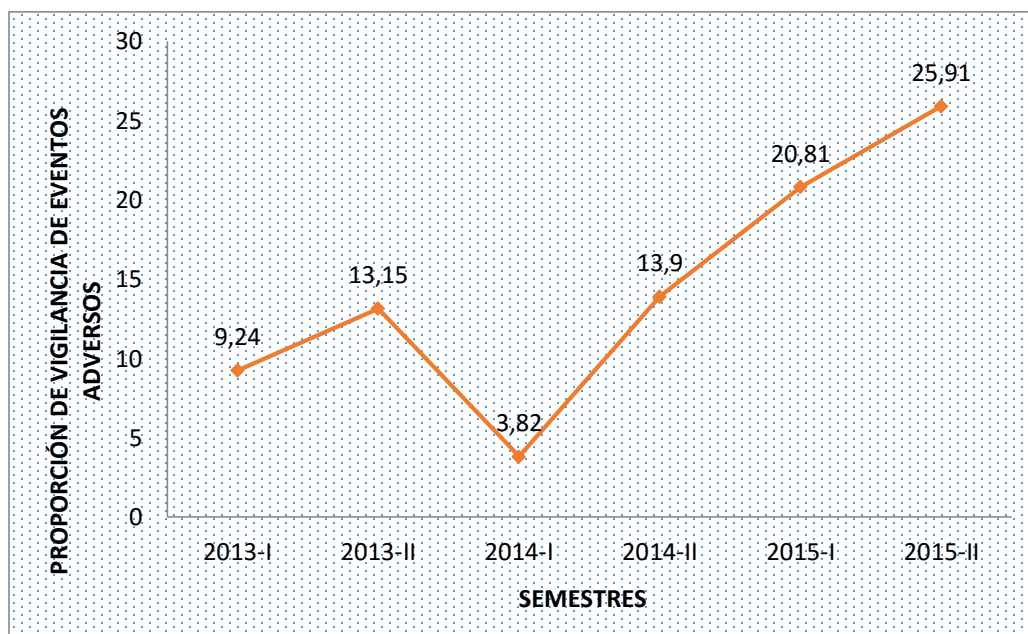


Figura 1. Evolución de la proporción de vigilancia de eventos adversos en Colombia desde el año 2013 hasta el año 2015. Por: Ministerio de la Salud y Protección Social, 2016.

Según la información sobre la calidad en la atención en salud proporcionada por el Observatorio de Calidad se tiene que la evolución de la proporción de Vigilancia de eventos adversos en Colombia en el periodo correspondiente entre el año 2013 hasta el 2015 presentó un gran avance, ya que en el 2013-I esta proporción era de 9.24 % y a finales del 2015 se registró en 25.91%. Sin embargo, en el año 2014; para su segundo semestre se obtuvo un valor bastante negativo (3,82%); el cual demuestra que una muy poca cantidad de los eventos adversos presentados fueron gestionados correctamente.

A continuación, en la figura 2 se muestra la proporción de vigilancia de eventos adversos en las E.S.E. hospitales del departamento del Atlántico en el semestre 2015 II:

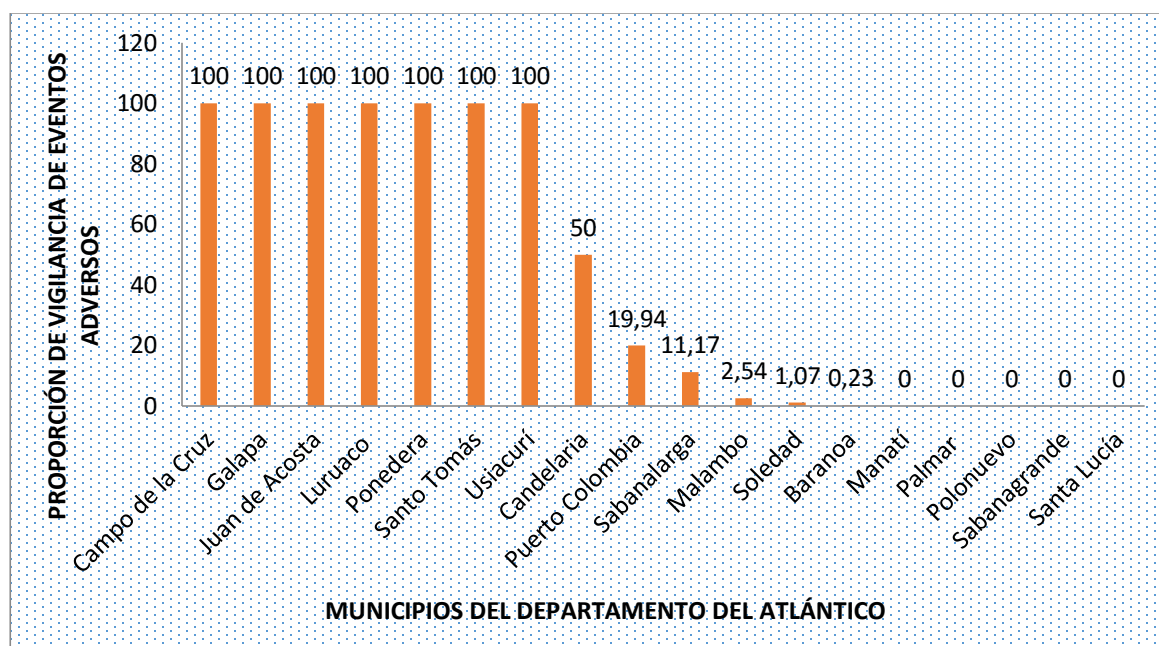


Figura 2. Proporción de vigilancia de eventos adversos en los municipios del departamento del Atlántico en el semestre 2015-II. Por: Ministerio de la Salud y Protección Social, 2016.

Si bien, la proporción global departamento del Atlántico es bastante regular; se hizo necesario revisar a fondo de donde provienen las falencias en la atención en salud de éste. Se realizó un análisis de las estadísticas para el segundo semestre del año 2015 de los municipios y se obtuvo como resultado que en varios de éstos tales como Manatí, Palmar de Varela, Polonuevo, Sabanagrande y Santa Lucía la proporción de vigilancia de eventos adversos es 0, hecho realmente inaceptable ya que ninguno de los eventos adversos presentados fueron debidamente gestionado en las E.S.E. de éstos. Mientras que en algunos como Campo de la Cruz, Juan de Acosta, Ponedera, Santo Tomás, entre otros; la proporción tiene un valor de 100 %.

Los eventos adversos son lesiones o complicaciones involuntarias que son causadas con mayor probabilidad por la atención en salud, que por la enfermedad subyacente del paciente, y que conducen a la muerte, la inhabilidad a la hora del alta o a la hospitalización prolongada

(Ministerio de Salud y Protección Social, 2011), por lo tanto además de la proporción de vigilancia de éstos existen otros indicadores los cuales se obtienen con información derivada de la ocurrencia de complicaciones causadas por la atención en salud o por riesgos inherentes a ésta.

La tasa de mortalidad hospitalaria es un indicador que ha sido utilizado dentro de los sistemas de salud para evaluar resultados relacionados con la atención en salud brindada durante la hospitalización del paciente y detectar problemas de calidad en la atención (Ministerio de Salud y Protección Social, 2011); este indicador proporciona información valiosa para la detección de falencias en la prestación del servicio de salud y la implementación de estrategias para contrarrestarlas.

A continuación, en la figura 3 se muestra la tasa de mortalidad intrahospitalaria después de 48 horas en las E.S.E. hospitales del departamento del Atlántico del periodo 2013-2015:

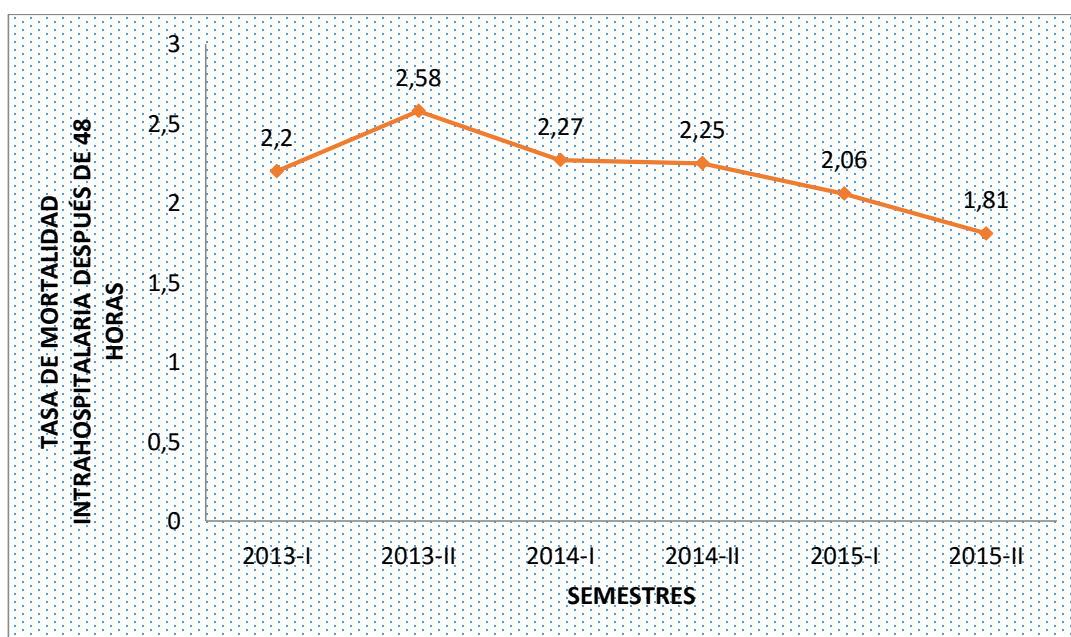


Figura 3. Evolución de la tasa de la mortalidad intrahospitalaria después de 48 horas en el departamento del Atlántico desde el año 2013 hasta el año 2015. Por: Ministerio de la Salud y Protección Social, 2016.

En el departamento del Atlántico éste indicador tiene un comportamiento aceptable, ya que si bien nada es perfecto, los índices de mortalidad intrahospitalaria después de 48 horas son

bastante bajos, lo que se interpreta como las falencias en la prestación del servicio hospitalario no son tan extremas para que se presenten errores médicos que ocasionen la muerte de los pacientes.

La evolución de este indicador en el periodo correspondiente desde el año 2013 hasta el año 2015 no es muy variable, siendo el menor valor 1.81 para el 2015-II y el mayor 2.58 para el 2013-II.

A continuación se muestra en la figura 4, la tasa de mortalidad intrahospitalaria después de 48 horas en las E.S.E. hospitales del departamento del Atlántico en el año 2015:

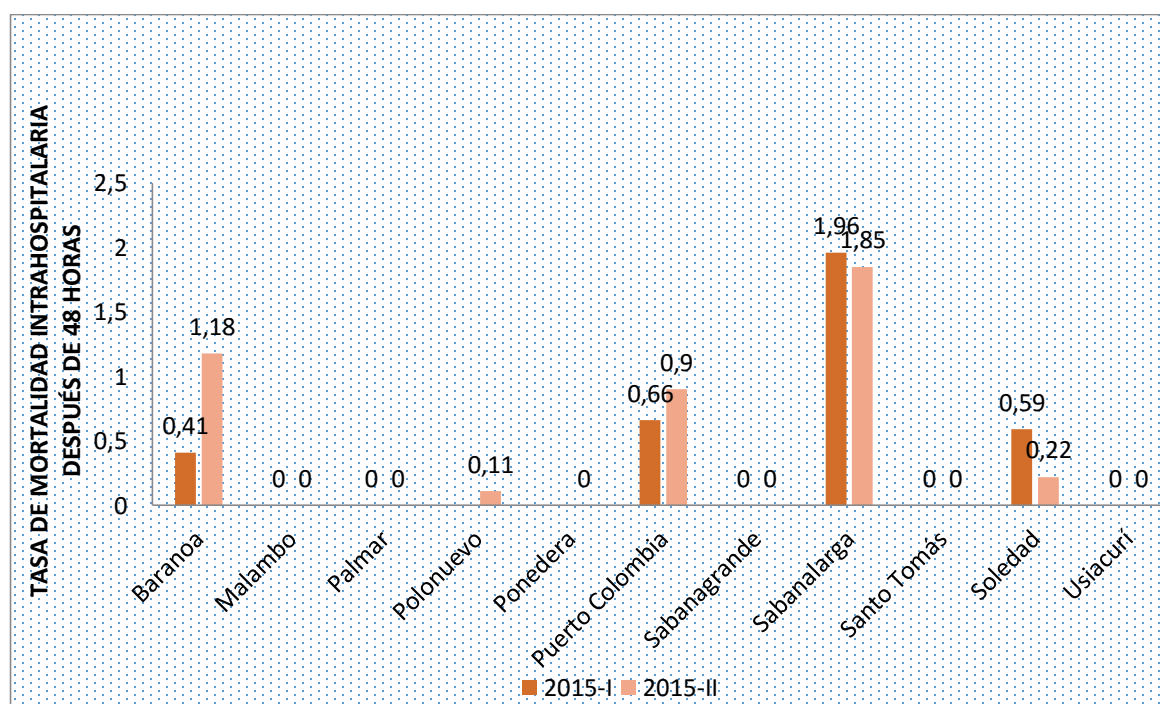


Figura 4. Tasa de mortalidad intrahospitalaria después de 48 horas en el departamento del Atlántico en el año 2015. Por: Ministerio de la Salud y Protección Social, 2016.

Al analizar el comportamiento de este indicador en el segundo semestre del año 2015 en cada uno de los municipios del Atlántico se observó que en muchos de éstos la tasa es 0 o aproximadamente 0, hecho bastante importante ya que eso significa que en estos hospitales no se presentaron muertes intrahospitalarias después de 48 horas de ingreso para este semestre. En

pocos se sobrepasa el 1 y ninguno alcanza el valor de 2.

Además de la mortalidad intrahospitalaria, que es la consecuencia más letal que puede ocasionar la ocurrencia de un evento adverso; existen muchas otras entre las cuales se encuentra la infección nosocomial, infección contraída durante la estancia en el centro hospitalario, que no se había manifestado en el momento de la internación del paciente.

Para medir la presencia de ésta en los centros hospitalarios, existe el indicador de Tasa de infección intrahospitalaria; el cual se define como la incidencia de infecciones que aparecen dentro del ámbito hospitalario o asistencial, como complicación de un proceso de atención ambulatorio o con internación. A través de él puede monitorizarse la eficiencia de los procesos de asepsia y antisepsia utilizados para el control de microorganismos patógenos en el personal asistencial, las áreas físicas, los equipos y materiales de la institución (Ministerio de Salud y Protección Social, 2011).

La incidencia de este indicador es bastante importante ya que puede indicar fallas en los procesos asistenciales en la institución y su utilización como medida de la calidad es universal.

A continuación, en la figura 5 se muestra la evolución de la tasa de infección intrahospitalaria en las E.S.E. hospitales del departamento del Atlántico del periodo 2013-2015:

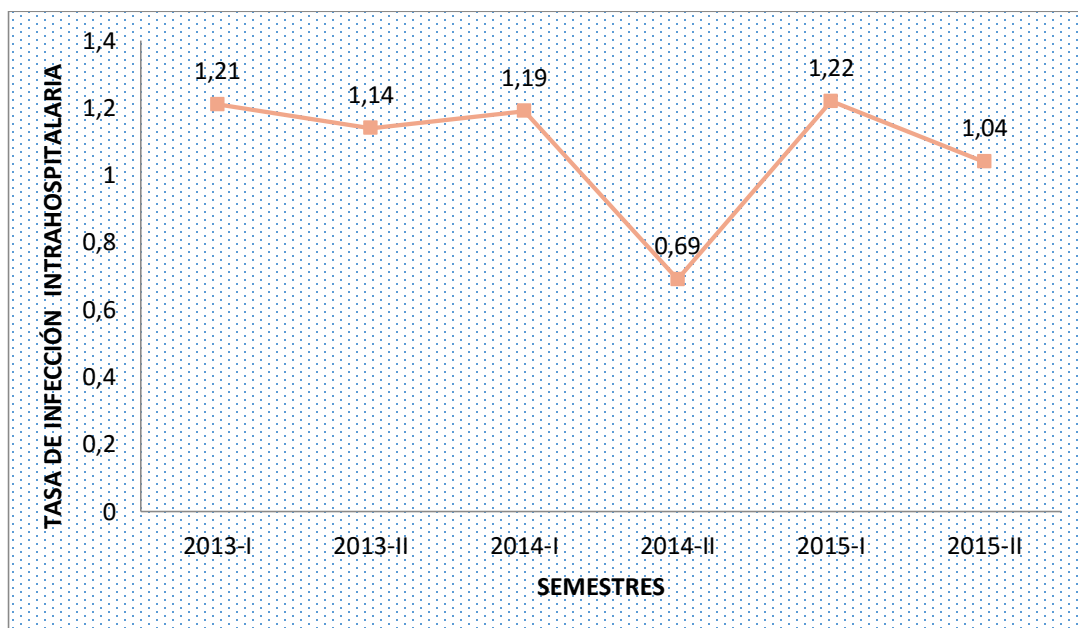


Figura 5. Evolución de la tasa de infección intrahospitalaria en el departamento del Atlántico desde el año 2013 hasta el año 2015. Por: Ministerio de la Salud y Protección Social, 2016.

En el departamento del Atlántico, la evolución de la Tasa de Infección Intrahospitalaria tiene un comportamiento aceptable, los índices son bastante bajos, en ninguno de los semestres que se tomaron para análisis se supera el 2%, lo que indica que pocos fueron los pacientes que contrajeron algún tipo de infección durante su estancia en hospitalización. Esto habla muy bien de la implementación de las normas de asepsia en las instituciones.

A continuación, en la figura 6 se muestra la tasa de infección intrahospitalaria en las E.S.E. hospitales del departamento del Atlántico en el año 2015:

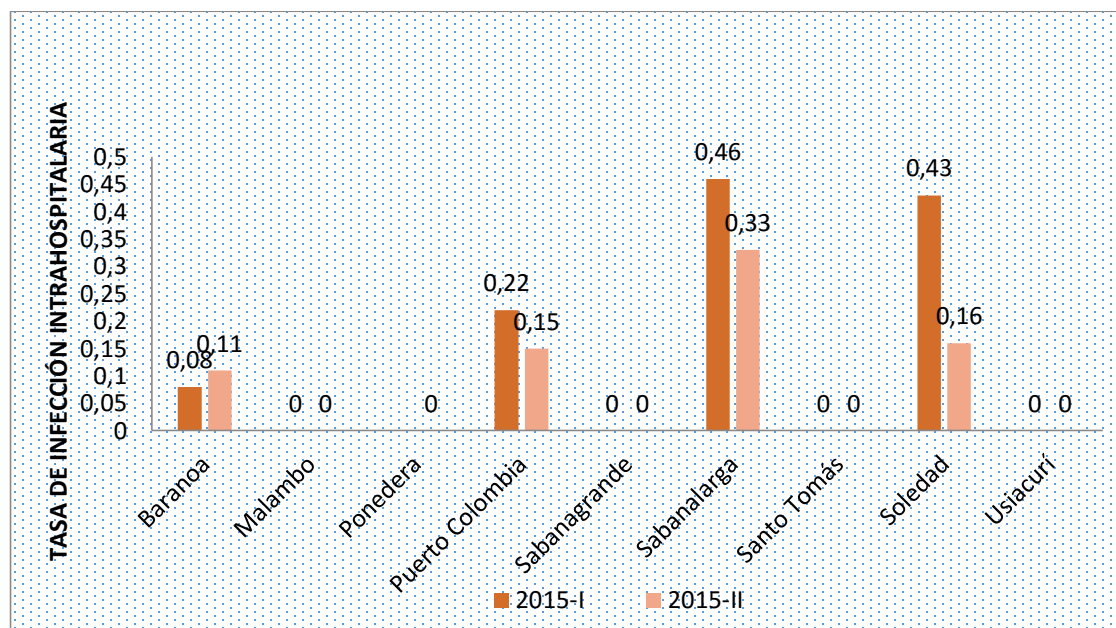


Figura 6. Tasa de infección intrahospitalaria en el departamento del Atlántico en el año 2015. Por: Ministerio de la Salud y Protección Social, 2016.

Al analizar el comportamiento de la tasa de Infección Intrahospitalaria en el segundo semestre del año 2015 en cada uno de los municipios del Atlántico, se observa que en muchos de éstos la tasa es 0 o aproximadamente 0, en ninguno se alcanza el 1%; lo que muestra que en los hospitales del departamento muy pocos pacientes contrajeron algún tipo de infección durante su estancia en éstos.

7. Diagnóstico del estado de los eventos adversos en las E.S.E del departamento del

Atlántico

7.1 Selección de los Hospitales objetos de estudio

La selección de las E.S.E. hospitales a las cuales se le realizará la encuesta que suministrará la información del estado de los eventos adversos en el departamento del Atlántico, se realizó por medio de una prueba de aleatoriedad en Microsoft Excel 2010, la cual arrojó como resultado un tamaño de muestra de 22 hospitales, bajo un nivel de confianza del 95%, un nivel de incertidumbre del 5% y un $P=Q=0,5$ (probabilidad de éxito y probabilidad de fracaso) dada la inexistencia de estudios previos.

A continuación, en la tabla 1 se observa el listado de Hospitales seleccionados para la aplicación de las encuestas:

Tabla 1

E.S.E. hospitales objetos de estudio.

Hospital	Municipio
E.S.E. Hospital de Baranoa	Baranoa
E.S.E. Hospital local de Campo de la Cruz	Campo de la Cruz
E.S.E. Hospital Local de Candelaria	Candelaria
E.S.E. Centro de Salud de Galapa	Galapa
E.S.E. Hospital de Juan de Acosta	Juan de Acosta
E.S.E. Hospital Local de Malambo Santa María Magdalena	Malambo
E.S.E. Hospital Local de Manatí	Manatí
E.S.E. Centro de Salud de Palmar de Varela	Palmar de Varela
E.S.E. Centro de Salud de Polonuevo	Polonuevo
E.S.E. Hospital de Ponedera	Ponedera
E.S.E. Hospital de Puerto Colombia	Puerto Colombia
E.S.E. Hospital Local de Repelón	Repelón
E.S.E. Hospital Municipal de Sabanagrande	Sabanagrande
E.S.E. Hospital Departamental de Sabanalarga	Sabanalarga
E.S.E. Centro Materno Infantil de Sabanalarga	Sabanalarga
E.S.E. Hospital de Santa Lucía	Santa Lucía

E.S.E. Hospital de Santo Tomás	Santo Tomás
E.S.E. Hospital Departamental Juan Domínguez Romero de Soledad	Soledad
E.S.E. Hospital Materno Infantil Ciudadela Metropolitana de Soledad	Soledad
E.S.E. Hospital de Suán	Suán
E.S.E. Hospital de Tubará	Tubará
E.S.E. Hospital de Usiacurí José María Feres Farah	Usiacurí

Nota: Nombres de las E.S.E. hospitales a encuestar de los municipios de departamento del Atlántico. Por: J, Rúa, & Z, Herrera, 2017.

7.2 Análisis de resultados obtenidos en la aplicación de la encuesta

Después de la aplicación de las encuestas en cada una de las 22 E.S.E. hospitales de los municipios del Atlántico que resultaron escogidas de manera aleatoria, se evidenciaron los siguientes resultados:

Pregunta No. 1 Existencia del programa de Seguridad del Paciente.

A continuación, en la figura 1 se muestra la existencia del programa de seguridad del paciente en las E.S.E. de los municipios del Atlántico.

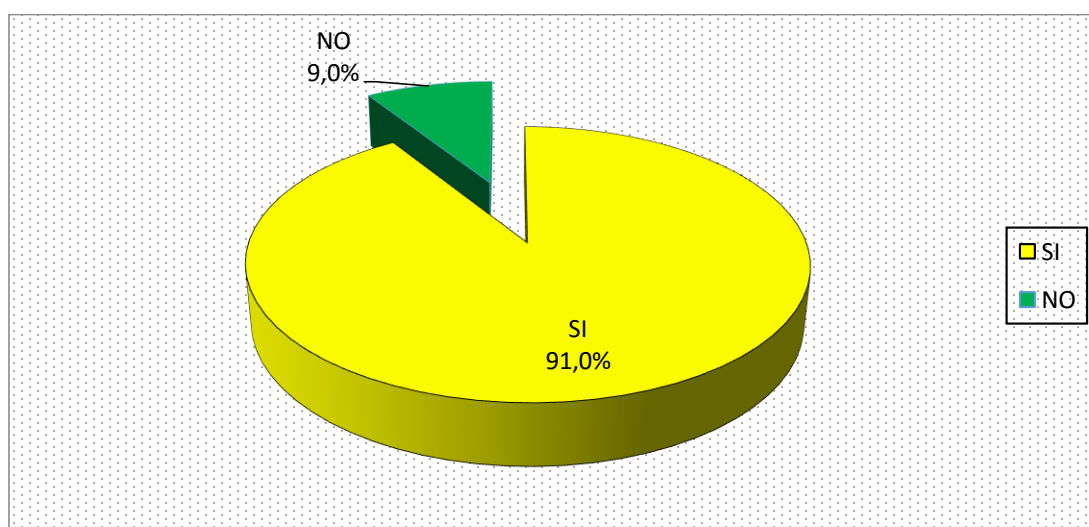


Figura 1. Existencia del programa de seguridad del paciente en las E.S.E. de los municipios del Atlántico. Por: J, Rúa & Z, Herrera, 2017.

De acuerdo con la figura 1 se observa que el 91 % de las E.S.E. de los municipios del Departamento del Atlántico encuestadas cuentan con un programa de seguridad del paciente, mientras que el 9% restante no cuenta con un programa. En este último grupo, se encuentran en edición, y mientras se finaliza la creación de éste; se basan en la guía técnica "Buenas prácticas para la seguridad del paciente en la atención en salud" del Ministerio de salud y Protección Social.

Pregunta No. 2 Frecuencia de eventos adversos.

A continuación, en la figura 2 se observa la frecuencia de la ocurrencia de eventos adversos en las E.S.E. de los municipios del Atlántico.

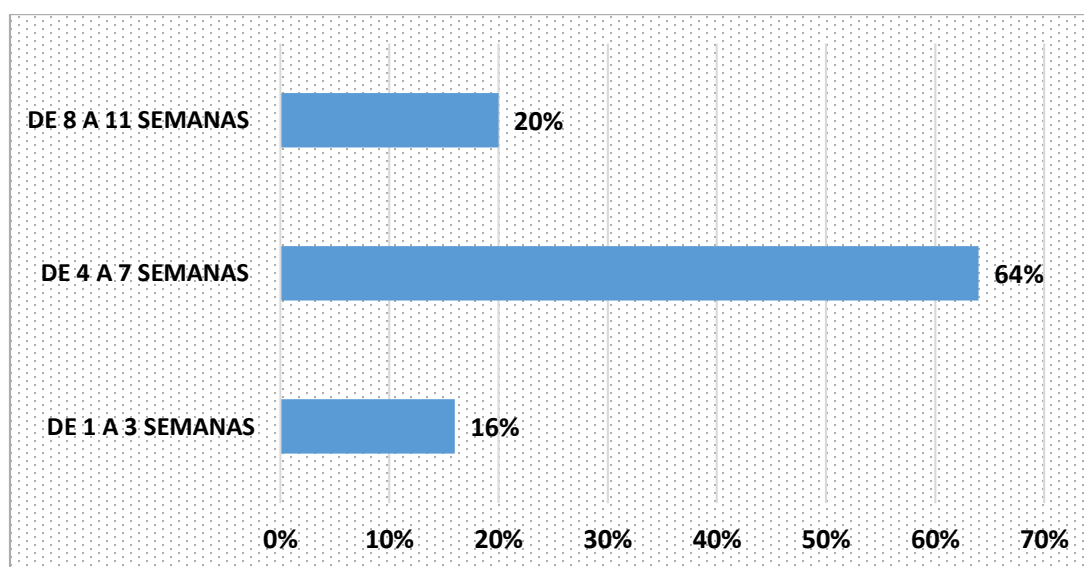


Figura 2. Frecuencia de la ocurrencia de eventos adversos en las E.S.E. de los municipios del Atlántico. Por: J, Rúa & Z, Herrera, 2017.

La figura 2 muestra la frecuencia con que se presentan eventos adversos en las E.S.E. encuestadas del departamento del Atlántico. Esta es de 4 a 7 semanas para un 64% de la muestra, es decir que cada mes o un poco más de un mes se presentan eventos adversos en la mayoría de

éstos.

La frecuencia de 8 a 11 semanas se da en el 20% de las E.S.E. encuestadas, lo que significa que en una mediana cantidad de E.S.E. se presentan eventos adversos cada dos meses o un poco más. No obstante, para un periodo de 1 a 7 semanas se tiene el 80 % de la población, lo que significa que en esta gran porción de la población se pueden presentar eventos adversos dentro de este lapso de tiempo. Lo anterior muestra que la ocurrencia de eventos adversos en las E.S.E. no es muy frecuente, pero aun así deben generarse estrategias para la disminución de casi la totalidad de éstos.

Pregunta No. 3 Existencia del Sistema de notificación de eventos adversos.

A continuación, en la figura 3 se muestra la existencia de un sistema de notificación de eventos adversos en las E.S.E. de los municipios del Atlántico.

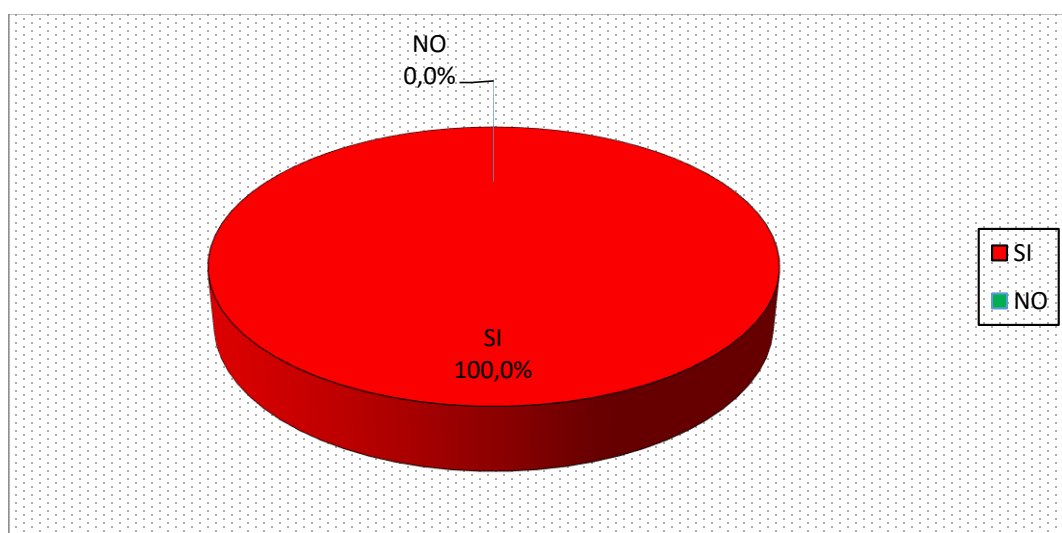


Figura 3. Existencia de un sistema de notificación de eventos adversos en las E.S.E. de los municipios del Atlántico.
Por: J, Rúa & Z, Herrera, 2017.

La figura 3 muestra que en la totalidad de las E.S.E. encuestadas existe un sistema de

notificación de eventos adversos, lo que significa que todas ellas reportan al Ministerio de Salud y Protección Social la ocurrencia o ausencia de éstos en la E.S.E.

Pregunta No. 4 Ejecución del Sistema de notificación de eventos adversos

A continuación, en la figura 4 se muestra la ejecución del sistema de notificación de eventos adversos en las E.S.E. de los municipios del Atlántico.

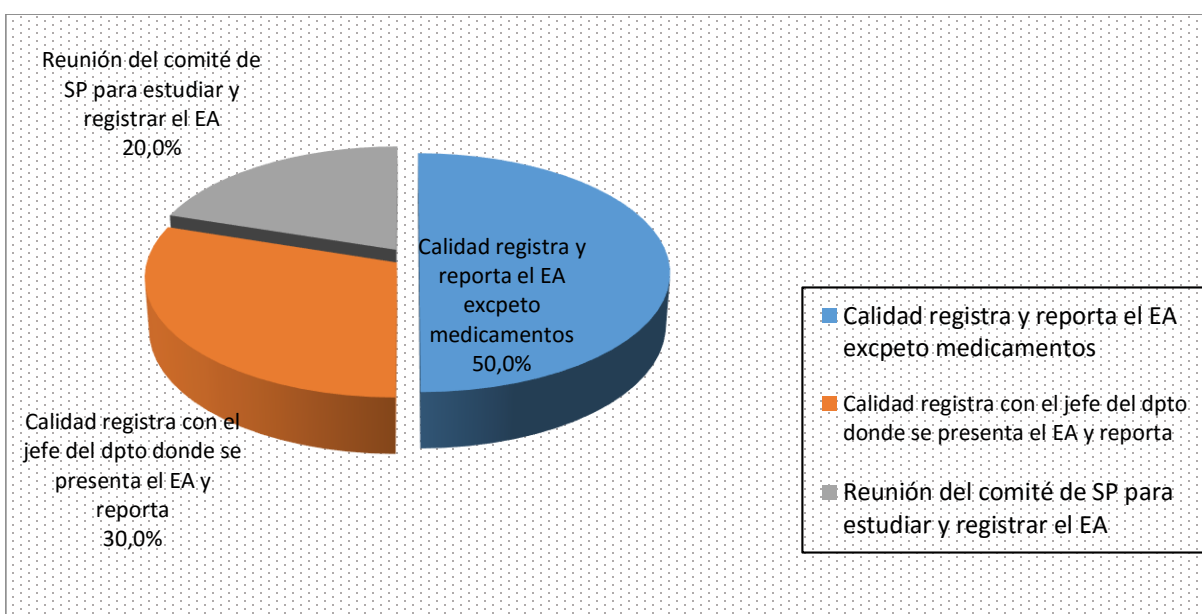


Figura 4. Ejecución del sistema de notificación de eventos adversos en las E.S.E. de los municipios del Atlántico. Por: J, Rúa & Z, Herrera, 2017.

El sistema de notificación de eventos adversos en las E.S.E. de los municipios del departamento del Atlántico se desarrolla de manera muy similar en todas ellas, dado que el Ministerio de Salud establece unos lineamientos para la notificación de éstos y son muy pocos los aspectos que varían en estas instituciones.

De acuerdo a la figura 4 se observa que en el 50% de las E.S.E., los distintos departamentos de éstas cuentan con el formato de eventos adversos, el cual es diligenciado y reportado al

departamento de calidad cuando se da este tipo de incidentes, el cual es el encargado de reportar por medio del Sivigila al Ministerio de Salud y protección Social. Si el evento adverso es relacionado con medicamentos es reportado por el regente de farmacia, de lo contrario se realiza de la forma mencionada anteriormente.

El 30% de las E.S.E. encuestadas una vez ocurre el evento adverso, se informa al departamento de calidad; quien en compañía del jefe del departamento donde ocurrió el evento adverso diligencia el formato de eventos adversos y posteriormente es reportado al Ministerio.

El 20% faltante una vez presentado el evento adverso, se reúne el comité de Seguridad del Paciente de la E.S.E. y estudian el evento, diligencian el formato de eventos adversos y posteriormente es reportado por el departamento de calidad.

Pregunta No. 5 Tipos de eventos adversos presentados en mayor frecuencia.

A continuación, en la figura 5 se muestran los eventos adversos presentados con mayor frecuencia en las E.S.E. de los municipios del Atlántico.

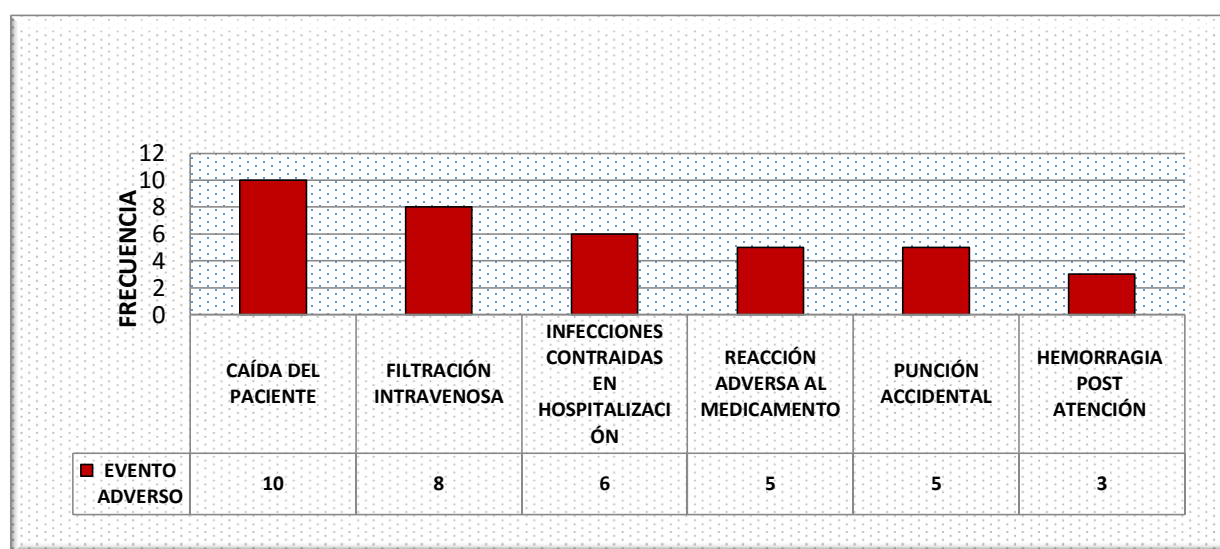


Figura 5. Eventos adversos presentados con mayor frecuencia en las E.S.E. de los municipios del Atlántico. Por: J, Rúa & Z, Herrera, 2017.

En la figura 5 se muestran las frecuencias de los eventos adversos en las E.S.E. de los municipios del Atlántico. La información es presentada de tal forma que se enumeran el número de E.S.E. en la cual el evento adverso mencionado se presenta con mayor frecuencia. Una E.S.E. pudo mencionar más de un evento adverso. Los eventos adversos que en mayor frecuencia se presentan en las E.S.E. de los municipios del Atlántico encuestadas son: caída del paciente (10 hospitales), filtración intravenosa (8 hospitales) e infecciones contraídas en hospitalización (6 hospitales).

Pregunta No. 6 Existencia de Protocolo para la investigación de eventos adversos.

A continuación se muestra en la figura 6, la existencia de Protocolo para la investigación de eventos adversos en las E.S.E. de los municipios del Atlántico.

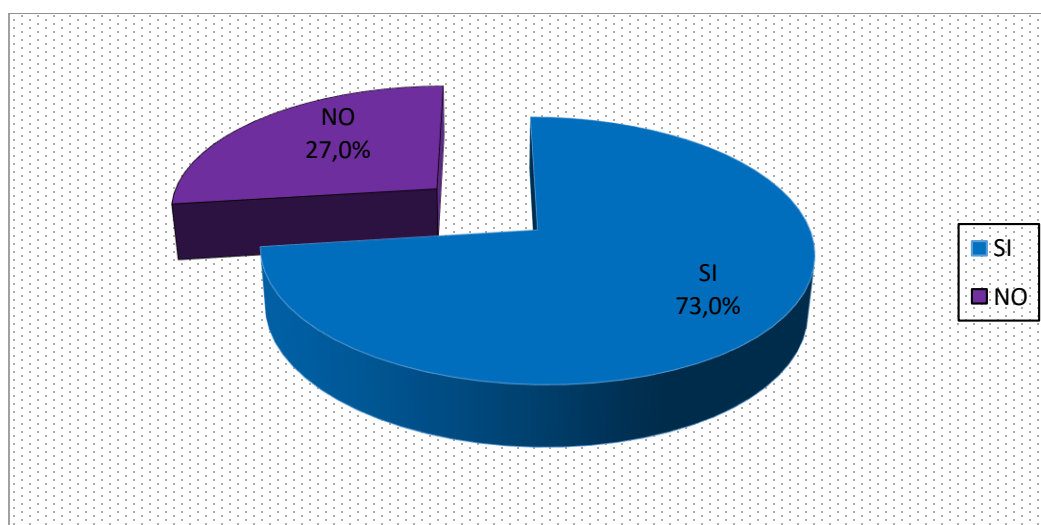


Figura 6. Existencia de Protocolo para la investigación de eventos adversos en las E.S.E. de los municipios del Atlántico. Por: J, Rúa & Z, Herrera, 2017.

La figura 6 muestra que el 73% de las E.S.E. encuestadas cuentan con un Protocolo para la investigación de eventos adversos, adaptado del Protocolo de Londres, y el 27 % de éstas no cuentan con un Protocolo establecido en la E.S.E. pero para la investigación de los eventos

utilizan el documento original del Protocolo de Londres. Esto es vital, ya que en este protocolo se establecen una serie de pasos para la investigación clara y objetiva de los incidentes clínicos, cuya implementación ha tenido excelentes resultados tanto en sector salud como en el sector industrial.

Pregunta No. 7 Existencia de formato de registro de la gestión de eventos adversos.

A continuación, en la figura 7 se muestra la existencia del formato donde se registre la gestión de los eventos adversos en las E.S.E. de los municipios del Atlántico.

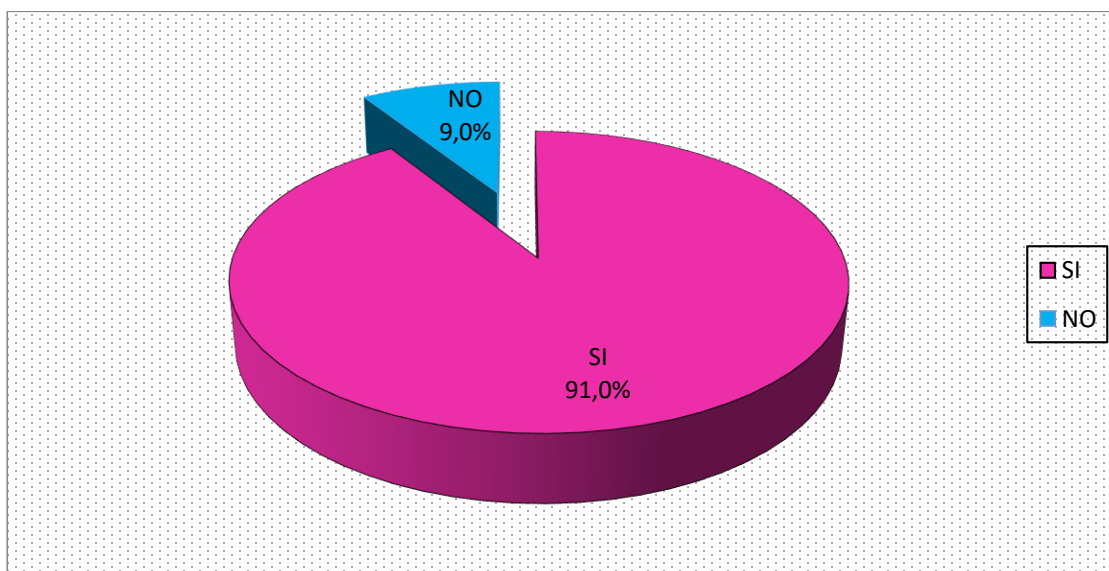


Figura 7. Existencia de formato donde se registre la gestión de los eventos adversos en las E.S.E. de los municipios del Atlántico. Por: J, Rúa & Z, Herrera, 2017.

El registro de la ocurrencia y pormenores de los eventos adversos es bastante importante para su gestión. El 91 % de las E.S.E. encuestadas cuentan con un formato oficial de la institución llamado "Formato de eventos adversos", "Registro de evento adversos" o "Formatos para la gestión de eventos adversos"; por el contrario, el 9 % de éstas no cuentan con un formato oficial, pero el registro de estos cuando ocurren se da en un acta de manera sistematizada donde

en base al Protocolo de Londres narran cada uno de los hechos, y factores contributivos al evento.

Pregunta No. 8 Acciones realizadas después de la presencia de un evento adverso.

A continuación, en la figura 8 se muestran las acciones realizadas después de la presencia de un evento adverso en las E.S.E. de los municipios del Atlántico.

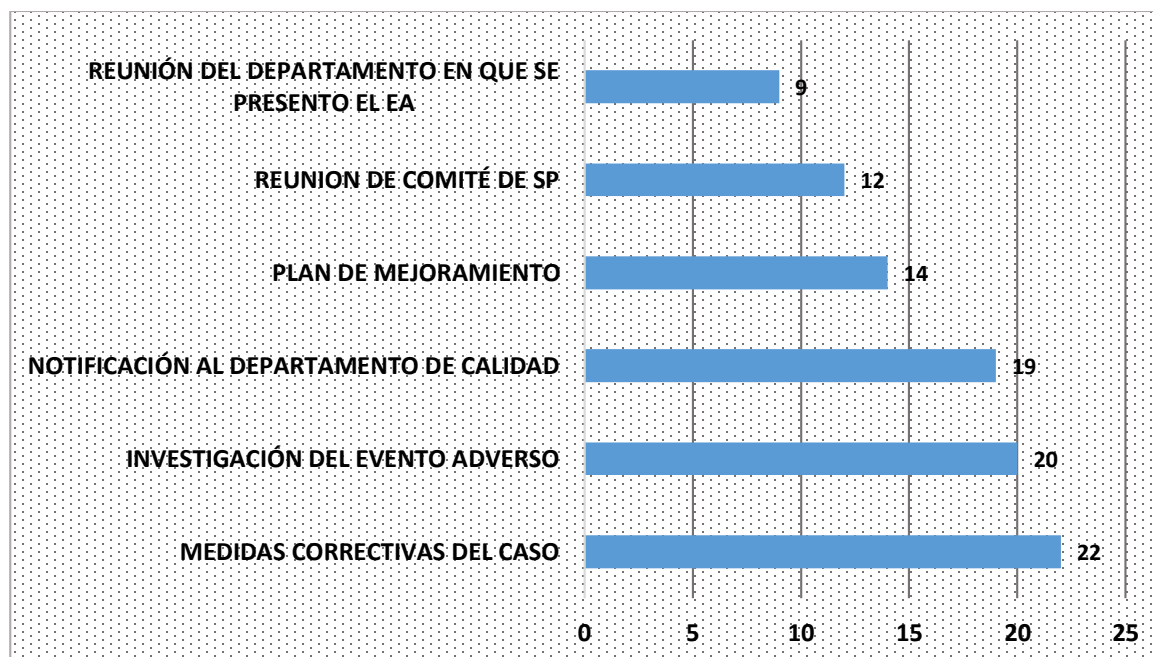


Figura 8. Acciones realizadas después de la presencia de un evento adverso en las E.S.E. de los municipios del Atlántico. Por: J, Rúa & Z, Herrera, 2017.

Después de la presencia de un evento adverso en las E.S.E. se realizan una serie de acciones ya sea para la investigación, gestión o notificación de estos. Las acciones más frecuentes que se realizan después de la ocurrencia de un evento adverso en las E.S.E. de los municipios del departamento del Atlántico encuestadas son: Tomar medidas correctivas del caso presentado en 22 hospitales de los 22 encuestados, investigación de todo lo relacionado con el evento adverso en 20 hospitales de los 22 encuestados y la notificación al departamento de calidad de la E.S.E. de la ocurrencia del evento adverso en 19 de los hospitales de los 22 encuestados. Todas estas

acciones orientadas a la disminución de la ocurrencia de estos incidentes en la institución, son una muestra de la gestión de éstos en las instituciones prestadoras de salud. Pero tomar medidas correctivas no basta, con las acciones descritas se identifica la falta de cultura de prevención en las E.S.E., ya que además de tomarse los correctivos necesarios ante la presencia de un incidente clínico se debe de igual forma sensibilizar al personal de la institución con las buenas prácticas de la atención en salud para que no se vuelvan a repetir eventos adversos que ya han sido investigados y gestionados.

Pregunta No. 9 Severidad de los eventos adversos presentados en mayor frecuencia

A continuación, en la figura 9 se muestra la severidad de los eventos adversos presentados en mayor frecuencia.

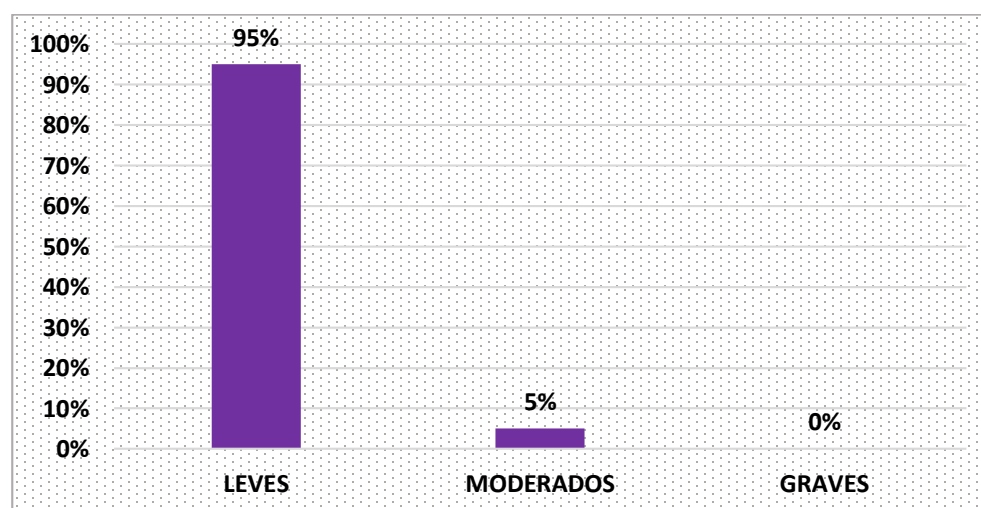


Figura 9. Severidad de los eventos adversos presentados con mayor frecuencia en las E.S.E. de los municipios del Atlántico. Por: J, Rúa & Z, Herrera, 2017.

La severidad de los eventos adversos es quizás la característica más importante y delicada de éstos, debido a que pueden ser tan leves y no causar daño al paciente o pueden ser tan graves que incluso pueden llegar a causarle la muerte. En el 95% de las E.S.E. encuestadas los eventos

adversos que se presentan con mayor frecuencia son leves, en el 5% de las E.S.E. encuestadas los eventos adversos son moderados y en ninguna de ellas los eventos adversos presentados comúnmente son graves. Esto significa que los eventos frecuentes en éstas por lo general no son dañinos a la salud y vida del paciente.

8. Modelo multicriterio propuesto para el cálculo y evaluación del riesgo de ocurrencia de eventos adversos en hospitales y ranking en el sector salud

8.1 Descripción de la metodología de la investigación

El marco propuesto tiene como objetivo evaluar el riesgo de eventos adversos en los hospitales públicos. La metodología está compuesta por 5 fases. En primer lugar, se establece un grupo de expertos para obtener las comparaciones por parejas requeridas por los métodos AHP y DEMATEL. Posteriormente, se establece una jerarquía de decisión considerando la opinión personal de los expertos de los hospitales, los indicadores claves establecidos por el Ministerio de Salud y Protección Social y las opiniones y recomendaciones del equipo decisor. Luego se aplica AHP (Analytic Hierarchy Process) para el cálculo de los pesos de criterios y sub-criterios (cálculo de pesos globales y locales de criterios y sub-criterios causales de eventos adversos). Después de este, la técnica DEMATEL (Decision-making Trial and Evaluation Laboratory) es implementada tanto para trazar las interrelaciones entre criterios y sub-criterios, como para identificar a los receptores y despachadores. Además, se utiliza para evaluar la fuerza de cada relación de influencia. Con este fin, la metodología VIKOR se desarrolla para clasificar los hospitales de mayor a menor medida de coeficiente de proximidad.

Los resultados de la peor e ideal solución, también se incorporan en este estudio. Finalmente se identifica el hospital con la categoría de riesgo más bajo y se ofrecen oportunidades de mejora.

A continuación, en la figura 1 se resume la metodología propuesta.

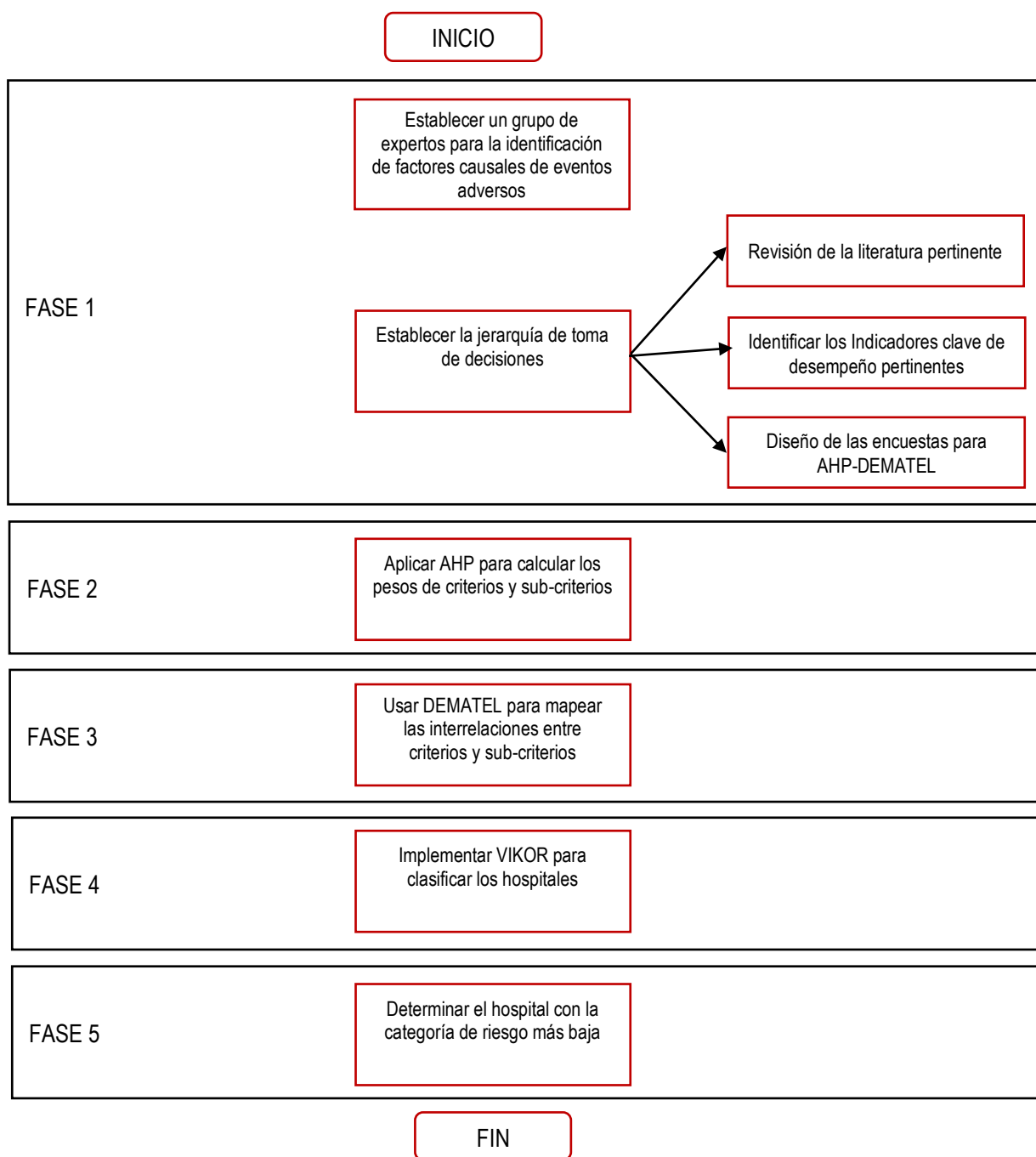


Figura 1. Metodología propuesta para el cálculo del riesgo de ocurrencia de eventos adversos en las E.S.E. Por: J, Rúa & Z, Herrera, 2017.

8.1.1 Proceso Analítico-Jerárquico (AHP)

Los pesos de los criterios y sub-criterios son calculados por AHP. Teóricamente AHP calcula la importancia relativa (w_i) de los i – ésimos criterios mediante la explotación de una jerarquía multinivel de las estructuras de toma de decisiones.

A continuación se muestra la descripción del algoritmo AHP:

- Recopilar las comparaciones por pares para los criterios y los sub-criterios mediante una encuesta. En este caso, a pesar del uso generalizado de la escala fundamental (Joshi et al., 2011; Shaik & Abdul, 2013); se ha adoptado una escala de tres puntos para reducir las inconsistencias y facilitar una mejor comprensión del proceso de toma de decisiones para los expertos que no están calificados en matemáticas complejas o con la técnica de PSA (Wang et al., 2009, Pecchia et al., 2013, Ortiz et al., 2016, Meesariganda & Ishizaka, 2017). A este respecto, la escala se ha definido de la siguiente manera: 1 como "Igualdad de importancia", 3 como "Importancia moderada" y 5 "Fuerte importancia". Es automático que siempre se ingrese el número entero en su posición apropiada y automáticamente entre su recíproco en la posición de transposición.
- Crear una matriz de juicio $A_{n \times n}$ donde “ n ” es el número de sub-criterios en cada criterio.
- Calcular los pesos locales. La importancia relativa de cada sub-criterio i comparada con cada uno de los otros sub-criterios en el mismo criterio m se denomina peso local (LW_i^m).
- Medir la consistencia de cada matriz. Esto se hace calculando el Coeficiente de Consistencia (CR) de acuerdo con la ecuación 1 donde C1 se define como índice de consistencia (es cero cuando la matriz es totalmente consistente) y R1 es el índice aleatorio que es un valor presentado cambiando para n de 1 a 9 . Se considera apropiado un umbral de $CR \leq 10\%$.

$$CR = \frac{C1}{R1} \quad (1)$$

A continuación, en la tabla 1 se muestran los índices aleatorios que se utilizan para la medición de la consistencia de la matriz.

Tabla 1

Índices aleatorios según el tamaño de la matriz.

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9
R1	0	0	0,58	0,89	1,11	1,24	1,32	1,4	1,45

Nota: los valores de R1 varían de acuerdo al tamaño de la matriz.

- Calcular la importancia relativa de cada criterio m con respecto al objetivo, lo que se denomina peso de los criterios (FW^m).
- Calcular el peso relativo de cada sub-criterio i con respecto al objetivo, lo que se denomina peso global (GW_i) de acuerdo con la ecuación 2.

$$GW^i = LW_i^k * FW^k \quad (2)$$

8.1.2 Prueba de toma de decisiones y laboratorio de evaluación (DEMATEL)

DEMATEL es un método de toma de decisiones multicriterio que describe las interrelaciones entre los criterios/ sub-criterios y ayuda a visualizar las relaciones causales de los subsistemas a través de un mapa de impacto-dígrafo (Fontella & Gabus, 1976; Ortiz et al., 2016). El mapa representa una red de comunicación o algunas relaciones de influencia entre criterios/ sub-criterios (Ou Yang & Tzeng, 2011). También puede utilizarse como una forma de analizar la dependencia interna dentro de un conjunto de criterios/ sub-criterios (Wu, 2008). Con este método, también es posible estimar la fuerza de la interdependencia (Tsai & Chou, 2009), que se convierte en una herramienta eficiente para asegurar decisiones focalizadas y efectivas. Al hacerlo, los tomadores de decisiones pueden dividir múltiples criterios de medición en un grupo de receptores y despachadores para denotar las relaciones causales más fácilmente (Chen &

Chen, 2010).

El método DEMATEL puede resumirse mediante los siguientes pasos:

- Hacer la matriz de influencia directa: Se pide a los encargados de la dirección y administración de los centros hospitalarios realizar comparaciones entre criterios/ sub-criterios con el objetivo de medir su relación causal. Para ello, los expertos, basados en su experiencia personal, señalan el impacto directo que cada elemento i ejerce sobre cada uno de los otros elementos j utilizando esta escala de comparación de cuatro niveles: impacto no existente (0), impacto bajo (1), medio Impacto (2), alto impacto (3) e impacto muy alto (4). Con estas comparaciones, se genera una matriz media $n \times n$ llamada matriz de relación directa. En esta matriz, cada elemento b_{ij} representa el grado medio al cual los criterios/ sub-criterios i afectan a los criterios/ sub-criterios j .
- Normalizar la matriz de influencia directa: La matriz de relación directa normalizada N se calcula mediante la ecuación 3 y la ecuación 4:

$$N = k \cdot B \quad (3)$$

$$k = \min \left(\frac{1}{\max_{1 \leq i < n} \sum_{j=1}^n |b_{ij}|}, \frac{1}{\max_{1 \leq j < n} \sum_{i=1}^n |b_{ij}|} \right) \quad i, j \in \{1, 2, 3, \dots, n\} \quad (4)$$

- Obtener la matriz de relación total: Después de normalizar la matriz de relación directa N , la matriz de relación total S se obtiene utilizando la ecuación 5 donde I es la matriz de identidad:

$$S = N + N^2 + N^3 + \dots = \sum_{i=1}^{\infty} N^i = N(I - N)^{-1} \quad (5)$$

- Desarrollar un diagrama causal: Usando los valores $D + R$ y $D - R$, donde R_i representa

la suma de la j – ésima columna de la matriz S (ver ecuación 6-7) y D_i representa la suma de la i – ésima fila de la matriz S (ver ecuación 6 y ecuación 8), los despachadores y los receptores pueden ser identificados. Criterios/ Sub-criterios con valores positivos de $D - R$, tienen una alta influencia en los otros criterios/ sub-criterios y se llaman despachadores. Los valores negativos de $D - R$ indican que los criterios/ sub-criterios están muy influenciados por otros (receptores). Además, los valores $D + R$ indican el grado en que los criterios/ sub-criterios i afectan o se ven afectados por otros.

$$S = [s_{ij}]_{n \times n}, i, j \in \{1, 2, 3, \dots, n\} \quad (6)$$

$$R = \sum_{j=1}^n s_{ij} \quad (7)$$

$$D = \sum_{i=1}^n s_{ij} \quad (8)$$

- Establecer el valor de umbral y obtener mapa de impacto-dígrafo: El valor del umbral se calcula para identificar las interrelaciones significativas entre criterios o sub-criterios (ver ecuación 9). Si el grado de influencia de un criterio/ sub-criterio en la matriz S es mayor que el valor umbral (p), entonces este criterio/ sub-criterio se incluye en el mapa de dígrafos de impacto. Este gráfico se realiza asignando el conjunto de datos ($D + R, D - R$)

$$p = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n s_{ij}}{n^2} \quad (9)$$

8.1.3 Combinación AHP-DEMATEL

Para estimar los pesos de los criterios (NF_i) y sub-criterios (NG_i) en la base de interdependencia (WF_c, WG_c), los pesos obtenidos de la aplicación de AHP son multiplicados con la matriz de relación directa normalizada X , como se indica en las ecuaciones 10 y 11.

$$WF_c = \begin{matrix} P_1 \\ P_2 \\ P_3 \\ \vdots \\ P_m \end{matrix} \begin{bmatrix} S_1 & S_2 & \dots & S_n \\ x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ x_{31} & x_{32} & \dots & x_{3n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} NF_1 \\ NF_2 \\ NF_3 \\ \vdots \\ NF_k \end{bmatrix} \quad (10)$$

$$WG_c = \begin{matrix} P_1 \\ P_2 \\ P_3 \\ \vdots \\ P_m \end{matrix} \begin{bmatrix} S_1 & S_2 & \dots & S_n \\ x_{11} & x_{12} & \dots & r_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & r_{2n} \\ x_{31} & x_{32} & \dots & r_{3n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & r_{mn} \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} NG_1 \\ NG_2 \\ NG_3 \\ \vdots \\ NG_n \end{bmatrix} \quad (11)$$

8.1.4. Optimización multicriterio y solución de compromiso (VIKOR)

VIKOR es un método de superación que se implementa para resolver un problema discreto de toma de decisiones con criterios no conmensurables y de decisión (Oprkovic y Tzeng, 2007, Sayadi et al., 2009; San Cristóbal, 2011). En este sentido, esta técnica clasifica un conjunto de alternativas basadas en la cercanía al escenario ideal (solución de compromiso) que está representada por criterios de decisión predefinidos (Tong et al., 2007; Shemshadi et al., 2011). Para ello, VIKOR introduce un índice de clasificación multicriterio que describe la cercanía de cada alternativa a la solución aspirada (Ou et al., 2009). En este sentido, VIKOR es útil para seleccionar las alternativas más rentables para los tomadores de decisiones (Bazzazi et al., 2011).

El procedimiento de VIKOR se compone de las siguientes etapas:

- Se define un conjunto de m alternativas denotadas como P_1, P_2, \dots, P_m para el problema MCDM. Aquí, cada alternativa P_i se describe mediante una serie de criterios de decisión (n). El valor de cada sub-criterio SC_j se representa por f_{ij} y se calcula en la matriz A de acuerdo con la ecuación 12.

$$A = \begin{matrix} & \begin{matrix} SC_1 & SC_2 & \dots & SC_n \end{matrix} \\ \begin{matrix} P_1 \\ P_2 \\ P_3 \\ \vdots \\ P_m \end{matrix} & \begin{bmatrix} f_{11} & f_{12} & \dots & f_{1n} \\ f_{21} & f_{22} & \dots & f_{2n} \\ f_{31} & f_{32} & \dots & f_{3n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ f_{m1} & f_{m2} & \dots & f_{mn} \end{bmatrix} \end{matrix} \quad (12)$$

- Identificar los mejores (f_j^*) y los peores (f_j^-) valores en cada sub-criterio usando la ecuación 13 y la ecuación 14.

$$f_j^* = \begin{cases} \max_i f_{ij}, & \text{para criterios de beneficio} \\ \min_i f_{ij}, & \text{para criterios de costo} \end{cases}, \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (13)$$

$$f_j^- = \begin{cases} \min_i f_{ij}, & \text{para criterios de beneficio} \\ \max_i f_{ij}, & \text{para criterios de costo} \end{cases}, \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (14)$$

- Calcular los valores de S_i y R_i aplicando la ecuación 15 y la ecuación 16 respectivamente.

Aquí, w_j denota el peso de los sub-criterios SC_j . Esta medida es proporcionada por la técnica combinada AHP-DEMATEL.

$$S_i = \sum_{j=1}^n \frac{w_j(f_j^* - f_{ij})}{f_j^* - f_j^-} \quad (15)$$

$$R_i = \max_j \left(\frac{w_j(f_j^* - f_{ij})}{f_j^* - f_j^-} \right) \quad (16)$$

- Determinar los valores de Q_i usando la ecuación 17, ecuación 18 y la ecuación 19. Aquí, v (usualmente 0,5) representa el peso para la estrategia de la máxima utilidad de grupo; mientras que $1-v$ denota la contribución del arrepentimiento individual.

$$Q_i = v \frac{S_i - S^*}{S^- - S^*} + (1 - v) \frac{R_i - R^*}{R^- - R^*} \quad (17)$$

$$S^* = \min_i S_i, S^- \quad (18)$$

$$R^* = \min_i R_i, R^- \quad (19)$$

- Clasifique las alternativas (es decir, hospitales) basadas en los valores S_i , Q_i y R_i

(Establezca un orden creciente para cada valor).

- Proporcionar una solución de compromiso ($P^{(l)}$) seleccionando la alternativa mejor clasificada según la lista de clasificación de Q_i y cumpliendo las siguientes condiciones:

- Ventaja aceptable (ecuación 20 y ecuación 21):

$$Q(P^{(2)}) - Q(P^{(1)}) \geq DQ \quad (20)$$

$$DQ = 1/(m - 1) \quad (21)$$

Aquí $Q(P^{(2)})$ es el hospital con la segunda posición en la lista de clasificación de Q_i .

- Estabilidad aceptable en la toma de decisiones: La alternativa ($P^{(l)}$) debe ser también la mejor en las listas de clasificación S_i y R_i .

En caso de que no se cumplan las condiciones, seleccione una de estas soluciones:

$(P^{(1)})$ y $(P^{(2)})$ si no hay estabilidad aceptable en la toma de decisiones.

$(P^{(1)})$, $(P^{(2)})$, ..., $(P^{(m)})$ si no hay una ventaja aceptable. Aquí, $(P^{(m)})$ está sujeta a la ecuación 22 con el fin de establecer el máximo m .

$$Q(P^{(m)}) - Q(P^{(1)}) < DQ \quad (22)$$

8.2 Definición de la red

Con la ayuda del grupo de expertos elegido para la creación de este modelo multicriterio, y el equipo decisor se definió un total de 7 factores y 31 sub-factores con base en su experiencia y documentos e indicadores establecidos por el Ministerio de Salud y Protección Social para las

buenas prácticas para la seguridad del paciente, específicamente en la ocurrencia de eventos adversos. Este modelo fue aplicado en forma de prueba piloto sobre tres hospitales: E.S.E. Hospital de Santo Tomás (H1), E.S.E. Hospital de Sabanagrande (H2) y E.S.E. Hospital de Palmar de Varela (H3). A continuación, en la figura 1 se muestra el modelo de decisión propuesto.

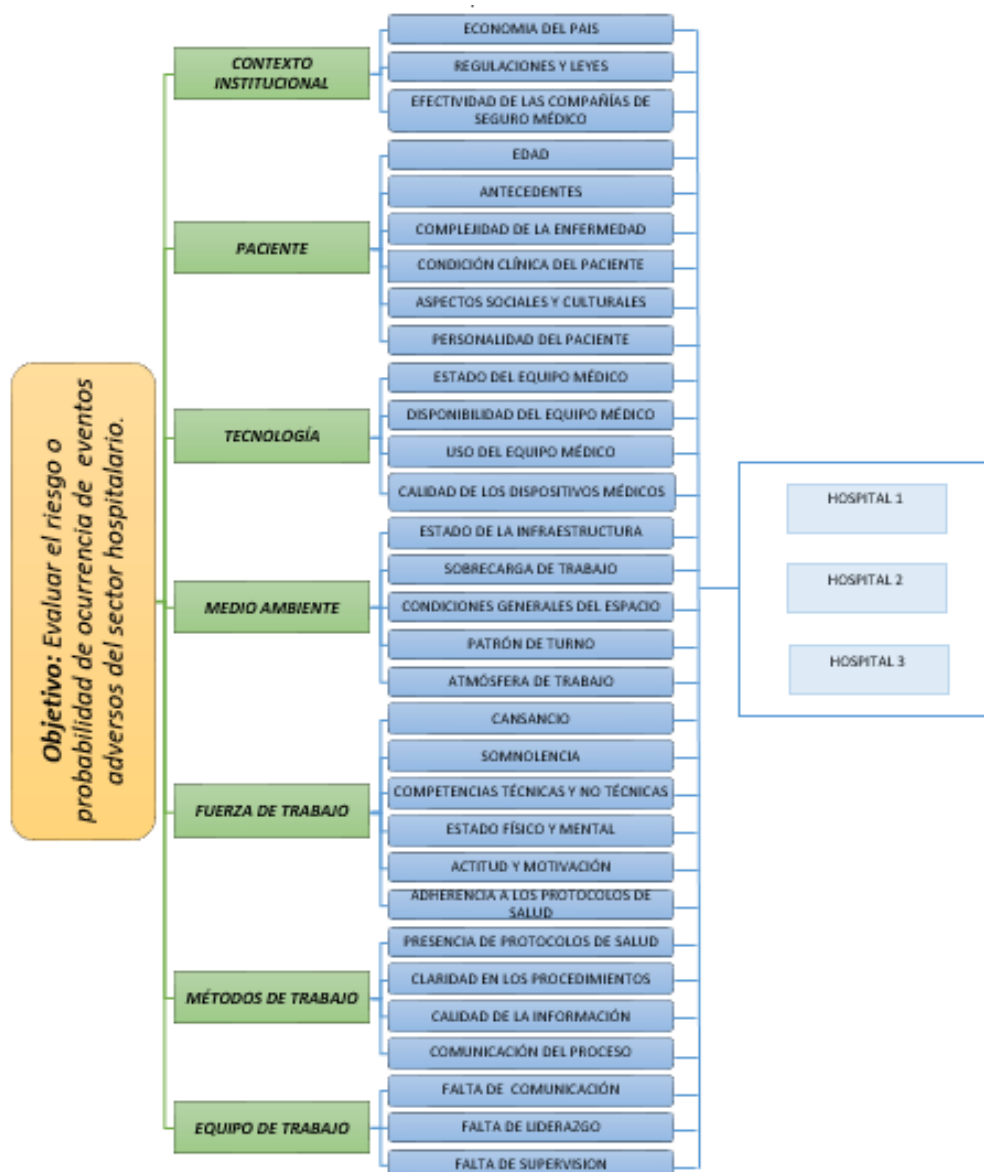


Figura 1. Modelo de decisión propuesto para el cálculo del riesgo de ocurrencia de eventos adversos en las E.S.E. de los Hospitales de los municipios del Atlántico. Por: J, Rúa & Z, Herrera, 2017.

8.3 Definición de criterios

Los factores identificados como los causantes de eventos adversos son: *Contexto Institucional, Paciente, Tecnología, Medio Ambiente, Fuerza de trabajo, Métodos de Trabajo y Equipo de Trabajo*. En primer lugar, el factor *Contexto Institucional* se describe como todas las situaciones externas a la institución que contribuyen a la generación del error (Ministerio de Salud y Protección Social, 2016). Por su parte, el factor *Paciente* se define como el conjunto de aspectos del paciente que contribuyen al error. Por otro lado, el criterio *Tecnología* representa el estado, disponibilidad y uso que se les da a los equipos médicos. El criterio *Medio Ambiente* se refiere al conjunto de condiciones de infraestructura, espacio y clima laboral bajo la cual se realiza la atención en las E.S.E. El criterio *Fuerza de Trabajo* constituye todos los aspectos actitudinales y competitivos del personal encargado del cuidado del paciente. Otro factor es los *Métodos de Trabajo*, el cual se define como el conjunto de técnicas relacionadas con el trabajo realizado en la atención en salud que de no cumplirse podrían causar errores graves en ésta. Finalmente, el factor *Equipo de Trabajo* hace alusión a todas las conductas del equipo de salud que contribuyen al error (Ministerio de Salud y Protección Social, 2016).

8.3.1 Definición de sub-criterios

Contexto Institucional

- ***Economía del País***

Este sub-factor se refiere al estado de la economía del país, es decir ingresos/egresos de capital; ya que a pesar de ser una situación externa puede contribuir a fallas en la atención en salud de los pacientes.

- ***Regulaciones y Leyes***

Este sub-factor se define como la influencia de las condiciones legales

establecidas por el Ministerio de Salud y Protección Social sobre el porcentaje de población cubierta por un hospital.

- ***Efectividad de las Compañías de Seguro Médico***

Este sub-criterio hace referencia a cuán efectivas son las compañías de seguro médico, ya que en muchas ocasiones gracias a ello se deriva una atención oportuna al paciente.

Paciente

- ***Edad***

Este sub-criterio hace alusión a la edad promedio de los pacientes atendidos en la E.S.E.

- ***Antecedentes***

Este sub-factor se refiere a los antecedentes clínicos registrados o no registrados del paciente, ya sea una o varias patologías.

- ***Complejidad de la Enfermedad***

Este sub-criterio se refiere al % de pacientes que poseen enfermedades complejas o terminales.

- ***Condición Clínica del Paciente***

Este sub-criterio se define como las condiciones en las cuales se encuentra el paciente (estable, graves, etc.).

- ***Aspectos Sociales y Culturales***

Este sub-factor describe el entorno que rodea al paciente, su cultura; para así estar preparados a reacciones y acciones que puede ejecutar.

- ***Personalidad del Paciente***

Este sub-factor expresa el estado psicológico del paciente, del cual se derivará su comportamiento.

Tecnología

- ***Estado del Equipo Médico***

Este sub-factor hace alusión al % de equipos médicos que están funcionando en óptimas condiciones en el Centro de salud.

- ***Disponibilidad del Equipo Médico***

Este sub-criterio representa el % de equipos que están funcionando en el Hospital sin importar si es de manera parcial o total.

- ***Uso del Equipo Médico***

Se refiere al buen o mal uso que se les da a los equipos de la E.S.E. durante la atención del paciente.

- ***Calidad de los Dispositivos Médicos***

Este sub-criterio se refiere a los dispositivos médicos de la E.S.E. que cumplen con los estándares de calidad, es decir, los estándares pertinentes técnicamente para que los dispositivos puedan soportar de manera satisfactoria los procedimientos para los cuales son destinados.

Medio Ambiente

- ***Estado de la Infraestructura***

Este sub-criterio hace referencia a las condiciones locativas del área donde se presta el servicio de salud.

- ***Sobrecarga de Trabajo***

Se refiere al exceso de trabajo que puede tener el personal encargado de la atención del paciente en el Centro de salud sin importar las causas.

- ***Condiciones Generales del Espacio***

Este sub-factor se refiere a las condiciones de iluminación, ruido y ventilación que poseen los espacios donde son atendidos los pacientes y que influyen en la buena prestación del servicio.

- ***Patrón de Turno***

Este sub-factor se refiere al diseño de los turnos del personal encargado de la atención del paciente, debido a que la asignación errónea de turnos al personal puede afectar la salud del profesional y el ambiente de trabajo.

- ***Atmósfera de Trabajo***

Este sub-factor representa la percepción de los empleados respecto a su entorno físico y humano en el cual desarrollan sus actividades. Además, describe el nivel de satisfacción de éstos, que se ve reflejado en la efectividad del cumplimiento de sus funciones.

Fuerza de Trabajo

- ***Cansancio***

Este sub-criterio se refiere al cansancio que puede sufrir el personal encargado del cuidado del paciente debido a largas jornadas laborales.

- ***Somnolencia***

Se refiere a la falta de sueño o alteración del horario de descanso del personal de la salud debido a reiteradas asignaciones nocturnas para el cuidado de los

pacientes.

- ***Competencias Técnicas y no Técnicas***

Este sub-factor hace referencia a las competencias adquiridas por el personal encargado del cuidado de paciente en términos de formación y experiencia, además a las falencias que pueden presentar en algunas de ellas.

- ***Estado Físico y Mental***

Se refiere al estado físico y mental del personal encargado del cuidado y la atención a los pacientes de la E.S.E.

- ***Actitud y Motivación***

Este sub-criterio se refiere a la actitud y la motivación que demuestra el personal de la salud al realizar las tareas y funciones asignadas.

- ***Adherencia a los Protocolos de Salud***

Este sub-criterio hace alusión a la adherencia que muestra la E.S.E. a las guías y protocolos establecidos.

Métodos de Trabajo

- ***Presencia de Protocolos de Salud***

Este sub-criterio hace alusión a la existencia de guías y protocolos de salud establecidos en la E.S.E.

- ***Claridad en los Procedimientos***

Este sub-factor implica medir el nivel de comprensión y comprensión expresado por los médicos con respecto a la correcta implementación de procedimientos médicos.

- ***Calidad de la Información***

Este sub-factor se describe como la calidad del contenido proporcionado por los sistemas de información de salud en términos de plazos, adecuación, confiabilidad, exactitud y totalidad.

- ***Comunicación del Proceso***

Este sub-factor se define como el porcentaje de procesos que se explican a las partes interesadas con el fin de lograr su compromiso durante el período de implementación.

Equipo de Trabajo

- ***Falta de Comunicación***

Este sub-factor mide la eficacia de los flujos de comunicación en los equipos de trabajo de los hospitales. Esto es relevante cuando se considera que la falta de comunicación puede conducir a un conflicto de empleados, una caída en la moral y la rotación.

- ***Falta de Liderazgo***

Ese sub-factor considera la fuerza y capacidad de los supervisores y directores para hacer que los hospitales operen eficazmente con relación a los objetivos de la organización.

- ***Falta de Supervisión***

Representan la capacidad de los líderes de la asistencia sanitaria para identificar eventos adversos potenciales con el objetivo de disminuir la probabilidad de ocurrencia.

8.4 Diseño de encuesta para AHP

La encuesta fue diseñada para que cada participante del grupo de expertos pudiera determinar la importancia de cada criterio con respecto al resto de criterios, al igual que cada sub-criterio con respecto al resto de sub-criterios.

A continuación, en la figura 1 se muestra el diseño de la encuesta para AHP.

Claridad en los procedimientos	Es	Mucho menos	Menos	Igualmente	Más	x	Importante que	Calidad de la información
Calidad de la información	Es	Mucho menos	Menos	x	Más	Mucho más	Importante que	Comunicación del proceso
Comunicación del proceso	Es	Mucho menos	Menos	Igualmente	Más	x	Importante que	Presencia de protocolos de Salud
Presencia de protocolos de Salud	Es	Mucho menos	x	Igualmente	Más	Mucho más	Importante que	Claridad en los procedimientos
Claridad en los procedimientos	Es	Mucho menos	Menos	Igualmente	Más	x	Importante que	Comunicación del proceso
Calidad de la información	Es	Mucho menos	Menos	x	Más	Mucho más	Importante que	Presencia de protocolos de Salud

Figura 1. Diseño de encuesta para AHP. Por: Pecchia, L. et al., 2011.

Para cada comparación se preguntó por ejemplo: Al momento de evaluar el riesgo de que ocurra un evento adverso en la E.S.E., de acuerdo con su experiencia, ¿Cuán importante es la *Calidad de la Información* con respecto a *Comunicación del Proceso*? Los participantes respondieron marcando la opción que a su juicio era la más indicada. Este proceso se repitió evaluando cada criterio con respecto a todos los criterios y cada sub-criterio con respecto a todos los demás, para así poder determinar la importancia de cada criterio y sub-criterio.

8.5 Equipo decisor

El equipo decisor estuvo conformado por:

- Enfermera jefe con máster en calidad en salud y amplia experiencia en la dirección e implementación del programa de seguridad del paciente en la E.S.E.

- Administrador en servicios de salud con especialización y experiencia en Gerencia en salud.
- Médico general con máster en gerencia en Salud y experiencia en dirección de hospitales del estado.
- Ingeniero industrial con máster en logística integral y amplio conocimiento y experiencia en el diseño de modelos de toma de decisión multicriterio en sistemas de salud.

Cada uno de los miembros de este equipo decisor cuentan con la formación y experiencia necesaria en seguridad del paciente y eventos adversos por lo que al momento de diseñar y evaluar el presente modelo de evaluación sus aportes son imprescindibles.

8.6 Pesos de los criterios y sub-criterios (AHP)

A continuación, en la tabla 1 se muestran los pesos globales y locales de los criterios y sub-criterios calculados por AHP.

Tabla 1

Pesos globales y locales de criterios y sub-criterios (AHP).

Grupo	PG	PL
Paciente (A)	0,353	
Edad (A1)	0,125	0,353
Antecedentes (A2)	0,073	0,207
Complejidad de la enfermedad (A3)	0,065	0,184
Condición clínica del paciente (A4)	0,052	0,147
Aspectos sociales y culturales (A5)	0,021	0,060
Personalidad del paciente (A6)	0,017	0,049
 Métodos de trabajo (B)	 0,101	
Claridad en los procedimientos (B1)	0,034	0,333
Calidad de la información (B2)	0,031	0,309
Comunicación del proceso (B3)	0,017	0,167
Presencia de protocolos de salud (B4)	0,019	0,190

Fuerza de trabajo (C)	0,161	
Cansancio (C1)	0,040	0,246
Somnolencia (C2)	0,023	0,144
Competencias técnicas y no técnicas (C3)	0,030	0,188
Estado físico y mental (C4)	0,019	0,116
Actitud y motivación (C5)	0,024	0,149
Adherencia a protocolos de salud (C6)	0,025	0,157
 Equipo de trabajo (D)	 0,134	
Falta de comunicación (D1)	0,044	0,332
Falta de liderazgo (D2)	0,050	0,374
Falta de supervisión (D3)	0,039	0,294
 Medio ambiente (E)	 0,105	
Estado de la infraestructura (E1)	0,025	0,239
Sobrecarga de trabajo (E2)	0,024	0,231
Condiciones generales del espacio (E3)	0,020	0,192
Patrón de turno (E4)	0,023	0,219
Atmósfera de trabajo (E5)	0,012	0,118
 Tecnología (F)	 0,056	
Estado del equipo médico (F1)	0,016	0,292
Disponibilidad del equipo médico (F2)	0,016	0,278
Uso del equipo médico (F3)	0,011	0,195
Calidad de los dispositivos médicos (F4)	0,013	0,235
 Contexto institucional (G)	 0,090	
Economía del país (G1)	0,032	0,358
Regulaciones y leyes (G2)	0,028	0,309
Efectividad de las compañías de seguro médico (G3)	0,030	0,333

Nota: Los pesos globales y locales fueron calculados mediante la técnica AHP. Por: J, Rúa & Z, Herrera, 2017.

8.6.1 Pesos globales de criterios

A continuación, en la figura 1 se muestran los pesos globales de los factores al evaluar el riesgo de ocurrencia de eventos adversos en un hospital.

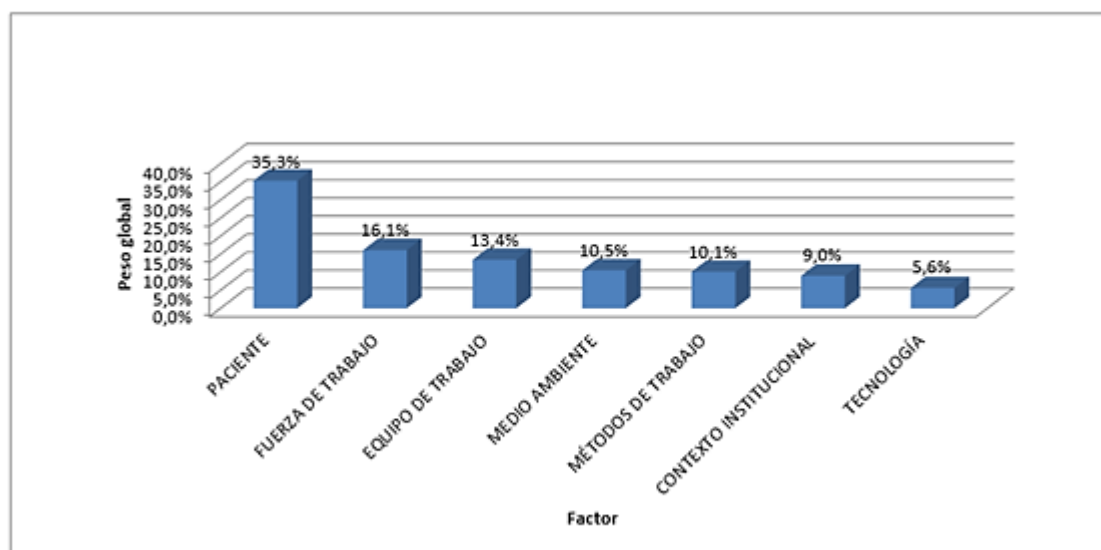


Figura 1. Pesos globales de los factores en la evaluación del riesgo de eventos adversos. Por: J, Rúa & Z, Herrera, 2017.

Se puede observar que el factor más relevante al evaluar el riesgo de ocurrencia de eventos adversos en los Hospitales es el factor *Paciente* con un 35,3.8% lo cual nos muestra que los errores en la atención se dan primordialmente por este factor y todo lo concerniente a él. Se puede apreciar además que las diferencias entre un factor y otro no sobrepasan el 5% excepto la diferencia entre los factores *Paciente* y *Fuerza de Trabajo* que es de 19,2%. Se aprecia además que la diferencia entre el factor No. 1 (*Paciente*) y el último (*Tecnología*) es de 29.7%; lo cual evidencia que las estrategias de mejora que se deben implementar para disminuir el riesgo de ocurrencia de eventos adversos en los hospitales deben ser orientadas a todos y cada uno de los factores contributivos a éstos para la obtención de resultados significativos.

8.6.2 Pesos globales de sub-criterios.

A continuación, en la tabla 1 se observan los 10 pesos globales más significativos de los sub-criterios.

Tabla 1

Pesos globales más significativos de los sub-criterios.

Convención	Nombre del sub-factor	Peso global
E	Edad	12,5%
A	Antecedentes	7,3%
CE	Complejidad de la Enfermedad	6,5%
CCP	Condición Clínica del Paciente	5,2%
FL	Falta de Liderazgo	5,0%
FC	Falta de Comunicación	4,4%
C	Cansancio	4,0%
FS	Falta de Supervisión	3,9%
CEP	Claridad en los Procedimientos	3,4%
EP	Economía del País	3,2%

Nota: En la tabla se muestran los 10 pesos globales más altos de todos los sub-criterios, estos pesos fueron calculados por AHP. Por: J, Rúa & Z, Herrera, 2017.

A continuación en la figura 1 se muestran los 10 factores con pesos globales más representativos.

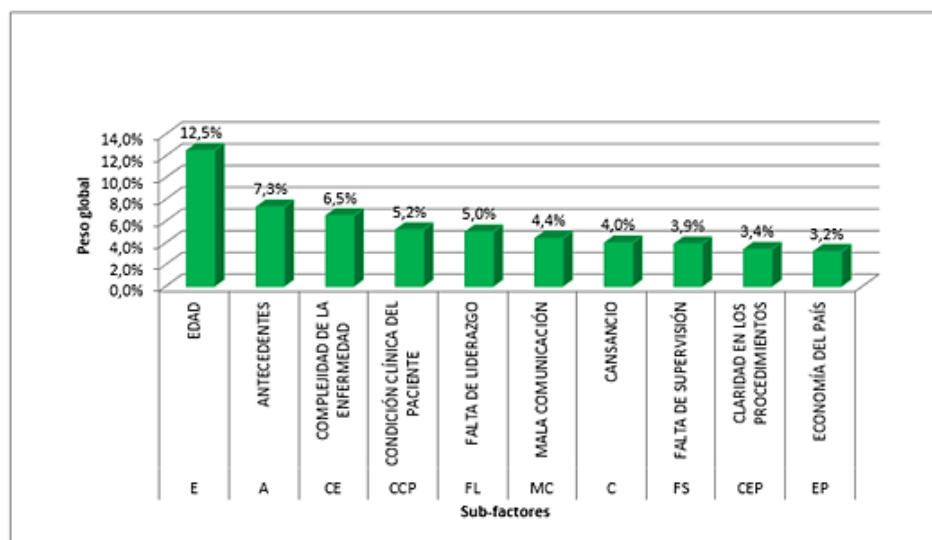


Figura 1. Top-diez de los sub-factores más representativos en la evaluación del riesgo de eventos adversos. Por: J, Rúa & Z, Herrera, 2017.

El sub-factor con mayor relevancia en la evaluación del riesgo de ocurrencia de eventos adversos en los hospitales es la *Edad del Paciente* con 12.5%. Además, se observa que en el top-10 de sub-factores más representativos los factores que más poseen sub-factores en esta clasificación son el factor *Paciente* (4) y *Equipo de Trabajo* (3). Los valores más altos de la clasificación corresponden al factor *Paciente*. Se aprecia además que el factor *Equipo de Trabajo* tiene todos sus sub-factores (3) dentro de esta clasificación, lo que significa que es uno de los factores más críticos en este ranking.

8.6.3 Pesos locales de sub-criterios

Criterio Contexto Institucional

Tabla 1

Pesos locales de sub-criterios del criterio Contexto Institucional

Convención	Nombre del sub-factor	Peso local
EP	Economía del País	35,8%
RL	Regulaciones y Leyes	30,9%
ECSM	Efectividad de las Compañías de Seguro Médico	33,3%

Nota: En la tabla se muestran los pesos locales de los sub-criterios del criterio Contexto Institucional calculados por AHP. Por: J, Rúa & Z, Herrera, 2017.

A continuación, en la figura 1 se muestran los pesos locales del criterio Contexto Institucional.

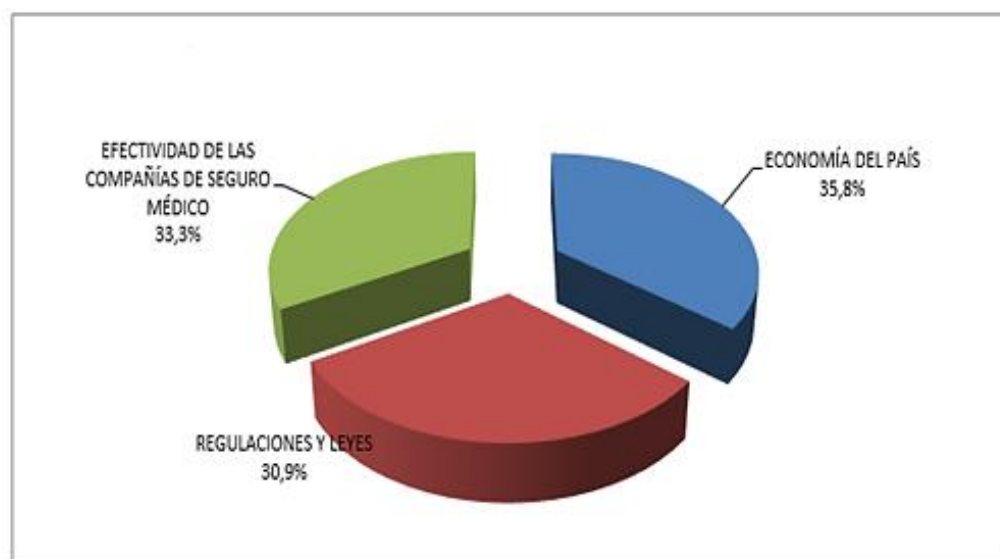


Figura 1. Pesos locales en el criterio Contexto institucional. Por: J, Rúa & Z, Herrera, 2017.

Se puede observar que el sub-factor más importante es la *Economía del País* con 35,8 %; este sub-factor es seguido de *Efectividad de las Compañías de Seguro Médico* con un 33,3% siendo la diferencia entre estos de 2,5%. Continúa el sub-factor *Regulaciones y Leyes* con un 30,9 %, lo que indica que la importancia de éste en la ocurrencia de eventos adversos es la menor para el factor *Contexto Institucional*.

Criterio Paciente

Tabla 2

Pesos locales de sub-criterios del criterio Paciente

Convención	Nombre del sub-factor	Peso local
E	Edad	35,3%
A	Antecedentes	20,7%
ASC	Aspectos Sociales y Culturales	6,0%
CCP	Condición Clínica del Paciente	14,4%

PP	Personalidad del Paciente	4,9%
CE	Complejidad de la Enfermedad	18,4%

Nota: En la tabla se muestran los pesos locales de los sub-criterios del criterio Paciente calculados por AHP. Por: J, Rúa & Z, Herrera, 2017.

A continuación, en la figura 2 se muestran los pesos locales en el criterio Paciente.

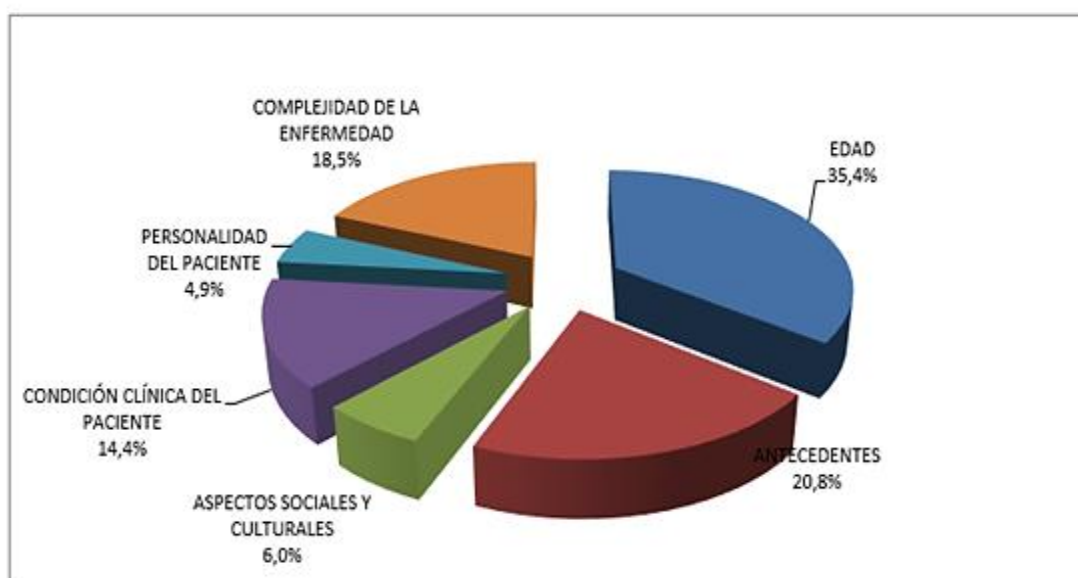


Figura 2. Pesos locales en el criterio Paciente. Por: J, Rúa & Z, Herrera, 2017.

Se observa que el factor más importante es la *Edad* con 35,4 %; este sub-factor es seguido de *Antecedentes* con un 20,7% siendo la diferencia entre estos de 14,7%. Los demás sub-factores presentan valores más bajos pero sin existir diferencias grandes entre ellos. Esto significa que la *Edad* en el paciente es un aspecto de gran importancia, ya que a medida que esta se mayor existe mayor probabilidad de ocurrencia de eventos adversos.

Criterio Tecnología

Tabla 3

Pesos locales de sub-criterios del criterio Tecnología.

Convención	Nombre del sub-factor	Peso local
EEM	Estado del Equipo Médico	29,2%
DEM	Disponibilidad del Equipo Médico	27,8%
UEM	Uso del Equipo Médico	19,5%
CDM	Calidad de los Dispositivos Médicos	23,5%

Nota: En la tabla se muestran los pesos locales de los sub-criterios del criterio Tecnología calculados por AHP. Por: J, Rúa & Z, Herrera, 2017.

A continuación, en la figura 3 se observan los pesos locales en el criterio Tecnología.

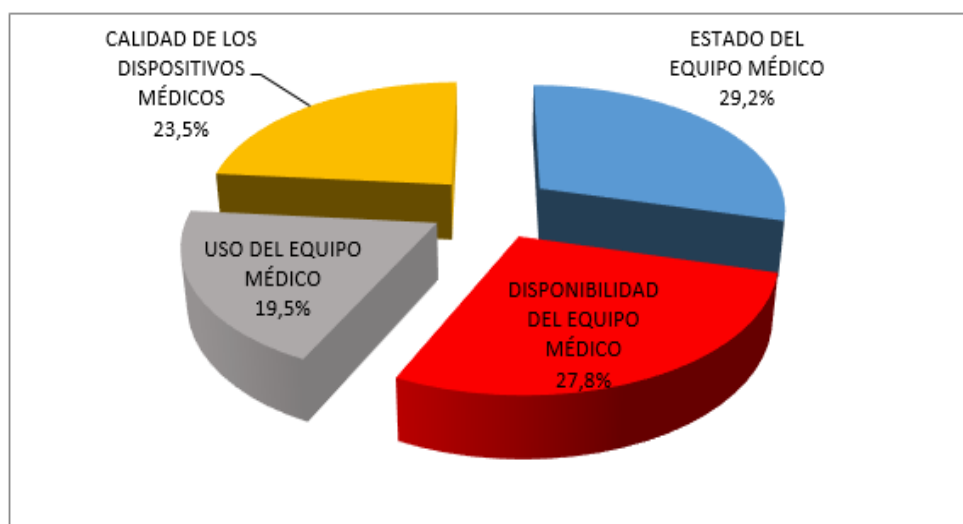


Figura 3. Pesos locales en el criterio Tecnología. Por: J, Rúa & Z, Herrera, 2017.

Se observa que el *Estado del Equipo Médico* es el sub-factor más importante del factor *Tecnología* con un 29,2%. Este sub-factor es seguido muy de cerca por el *Disponibilidad del Equipo Médico* con un 27,8%. En este factor se evidencia que debe existir en la institución un especial cuidado por parte del departamento de mantenimiento sobre los equipos médicos del hospital con el fin de no afectar la prestación del servicio.

Criterio Medio Ambiente

Tabla 4

Pesos locales de sub-criterios del criterio Medio ambiente.

Convención	Nombre del sub-factor	Peso local
EI	Estado de la Infraestructura	23,9%
ST	Sobrecarga de Trabajo	23,1%
CGE	Condiciones Generales del Espacio	19,2%
PT	Patrón de Turno	21,9%
AT	Atmósfera de Trabajo	11,8%

Nota: En la tabla se muestran los pesos locales de los sub-criterios del criterio Medio Ambiente calculados por AHP. Por: J, Rúa & Z, Herrera, 2017.

A continuación, en la figura 4 se observan los pesos locales del factor Medio Ambiente.

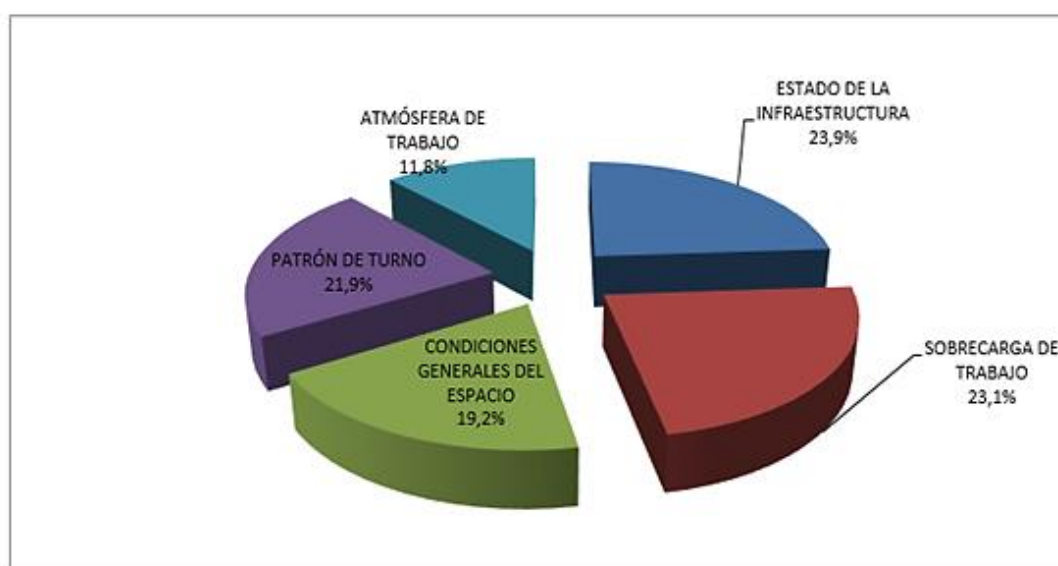


Figura 4. Pesos locales en el criterio Medio ambiente. Por: J, Rúa & Z, Herrera, 2017.

En el sub-factor *Estado de la Infraestructura* es el más importante del factor *Medio Ambiente* con un 23,9% por lo cual es el sub-criterio que debe abordarse con mayor prioridad en las intervenciones referentes a medio ambiente, seguido a este se encuentra la *Sobrecarga De Trabajo* con un 23,1 %; de esto se infiere que el medio en el cual se presta el servicio puede que no se encuentre en las mejores condiciones y que existe una sobrecarga de trabajo en la institución, aspectos por los cuales están ocurriendo errores en la atención.

Criterio Fuerza de Trabajo

Tabla 5

Pesos locales de sub-criterios del criterio Fuerza de trabajo.

Convención	Nombre del sub-factor	Peso local
C	Cansancio	24,6%
S	Somnolencia	14,4%
CTNT	Competencias Técnicas y no Técnicas	18,8%
EFM	Estado Físico y Mental	11,6%
AM	Actitud y Motivación	14,9%
APS	Adherencia a Protocolos de Salud	15,7%

Nota: En la tabla se muestran los pesos locales de los sub-criterios del criterio Fuerza de Trabajo calculados por AHP. Por: J, Rúa & Z, Herrera, 2017.

A continuación, en la figura 5 se observan los pesos locales en el criterio Fuerza de Trabajo.

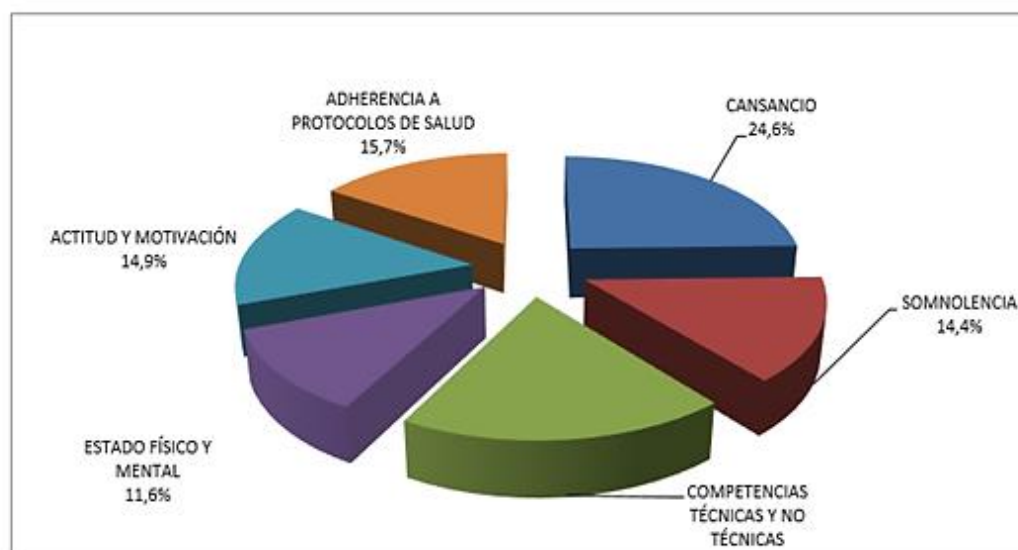


Figura 5. Pesos locales en el criterio Fuerza de trabajo. Por: J, Rúa & Z, Herrera, 2017.

Se observa que el sub-factor *Cansancio* es el más importante del factor *Fuerza de Trabajo* con un 24,6%, muy seguido a este se encuentra la *Competencias Técnicas y no Técnicas* con un 18,8 %; lo cual muestra que la institución debe enfatizarse en la contratación de personas calificadas para el desarrollo de labores establecidas y el ingreso de mayor personal porque manifiestan los trabajadores cansancio debido a las largas jornadas de trabajo y cantidad de tareas asignadas.

Criterio Métodos de Trabajo

Tabla 6

Pesos locales de sub-criterios del criterio Métodos de trabajo.

Convención	Nombre del sub-factor	Peso local
CP	Claridad en los Procedimientos	33,3%
CI	Calidad de la Información	30,9%
CDP	Comunicación del Proceso	16,7%
PPS	Presencia de Protocolos de Salud	19,0%

Nota: En la tabla se muestran los pesos locales de los sub-criterios del criterio Métodos de Trabajo calculados por AHP. Por: J, Rúa & Z, Herrera, 2017.

A continuación, en la figura 6 se observan los pesos locales en el sub-criterio Métodos de trabajo.

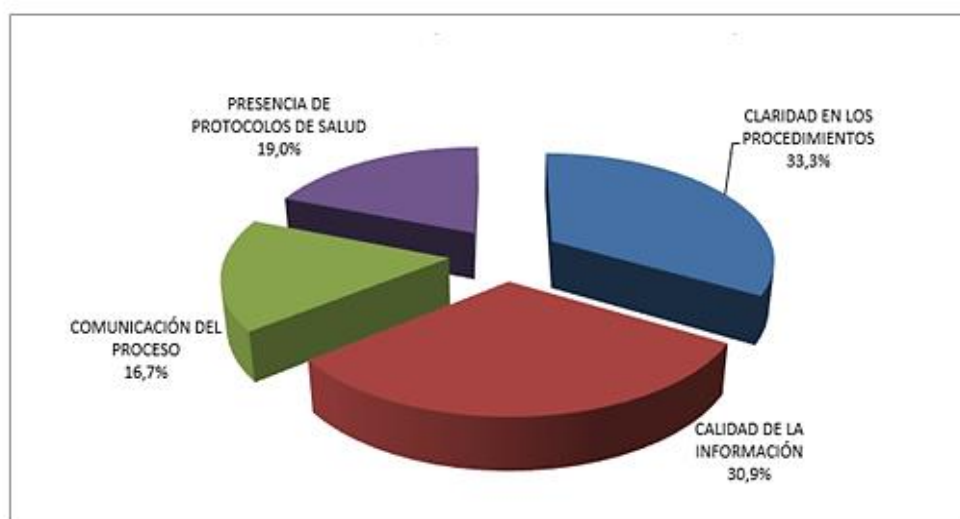


Figura 6. Pesos locales en el criterio Métodos de trabajo. Por: J, Rúa & Z, Herrera, 2017.

El sub-factor *Claridad en los Procedimientos* es el más importante del factor *Métodos de Trabajo* con un 33,3 %, seguido a este se encuentra la *Calidad de la Información* con un 30,9% lo cual muestra que el manejo de la información y la buena realización de los procedimientos en la institución son los aspectos en los que esta debe enfocarse en todo lo que concierne a los métodos de trabajo.

Criterio Equipo de Trabajo

Tabla 7

Pesos locales de sub-criterios del criterio Equipo de Trabajo.

Convención	Nombre del sub-factor	Peso local
FC	Falta de Comunicación	33,2%
FL	Falta de Liderazgo	37,4%
FS	Falta de Supervisión	29,4%

Nota: En la tabla se muestran los pesos locales de los sub-criterios del criterio Equipo de Trabajo calculados por AHP. Por: J, Rúa & Z, Herrera, 2017.

A continuación, en la figura 7 se observan los pesos locales en el sub-criterio Equipo de Trabajo.

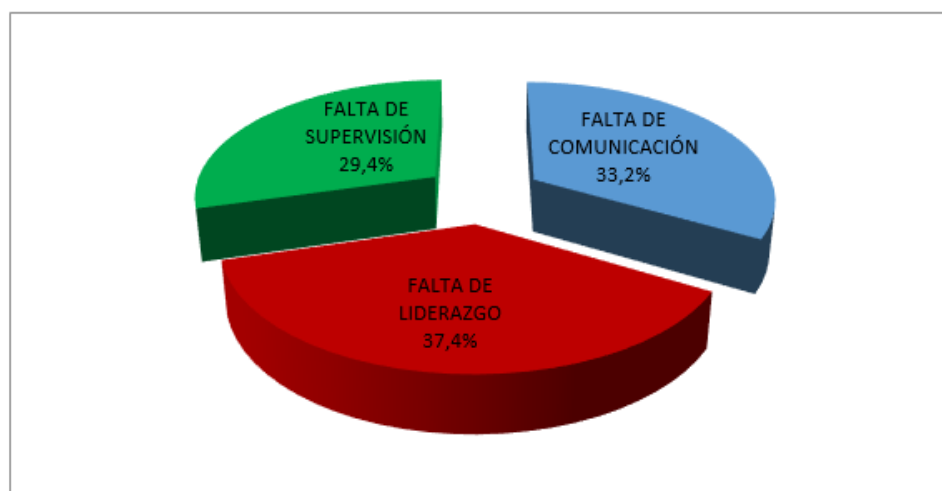


Figura 7. Pesos locales en el criterio Equipo de trabajo. Por: J, Rúa & Z, Herrera, 2017.

En la figura 7 se observa el sub-factor más importante en el factor *Equipo de Trabajo* es la *Falta de Liderazgo* con un 37,4%, muy seguido a este se encuentra la *Falta de Comunicación* con un 33,2 y por último se encuentra la *Falta de Supervisión* con un 29,4%. Las diferencias entre estos sub-factores no son muy significativas (no sobrepasan el 5%), lo que significa que las estrategias de abordaje para este factor deben implementarse con similar importancia.

8.7 Diseño de encuesta para DEMATEL

La encuesta fue diseñada para que cada participante del grupo de expertos pudiera determinar el impacto de cada criterio con respecto al resto de criterios, al igual que cada sub-criterio con respecto al resto de sub-criterios.

A continuación, se muestra el diseño de la encuesta se muestra en la figura 1.

Edad	No tiene impacto	Tiene bajo impacto	Tiene medio impacto	Tiene alto impacto	Tiene muy alto impacto	Sobre los	Antecedentes
Edad	No tiene impacto	Tiene bajo impacto	Tiene medio impacto	Tiene alto impacto	Tiene muy alto impacto	Sobre la	Complejidad de la enfermedad
Edad	No tiene impacto	Tiene bajo impacto	Tiene medio impacto	Tiene alto impacto	Tiene muy alto impacto	Sobre la	Condición clínica del paciente
Edad	No tiene impacto	Tiene bajo impacto	Tiene medio impacto	Tiene alto impacto	Tiene muy alto impacto	Sobre los	Aspectos sociales y culturales
Edad	No tiene impacto	Tiene bajo impacto	Tiene medio impacto	Tiene alto impacto	Tiene muy alto impacto	Sobre la	Personalidad del paciente

Figura 1. Diseño de encuesta para DEMATEL. Por: Pecchia, L. et al., 2011.

Para cada comparación se preguntó por ejemplo: Al momento de evaluar el riesgo de que ocurra un evento adverso en la E.S.E., de acuerdo con su experiencia, ¿Qué impacto tiene la *Edad* sobre los *Aspectos Sociales y Culturales*? Los participantes respondieron marcando la opción que a su juicio era la más indicada. Este proceso se repitió evaluando cada criterio con respecto a todos los criterios y cada sub-criterio con respecto a todos los demás, para así evaluar la interdependencia entre criterios/ sub-criterios. Con la información obtenida se calculan los valores $D + R$ y $D - R$ y así cada criterio/ sub-criterio es categorizado como despachador o receptor.

8.8 Interdependencia entre criterios y sub-criterios

En primera instancia lugar se halla la matriz de influencia directa para cada uno de los factores, con base en los resultados obtenidos de las comparaciones realizadas por los expertos (encuesta).

A continuación, en la tabla 1 se muestra un ejemplo de la matriz de influencia directa.

Tabla 1

Matriz de influencia directa DEMATEL.

	Edad	Antecedentes	Complejidad de la Enfermedad	Condición Clínica del Paciente	Aspectos Sociales y Culturales	Personalidad del Paciente	Suma
Edad	0	3,8	4,6	3,4	1,6	2,4	15,8
Antecedentes	3,4	0	3,4	3,6	1,4	1,6	13,4
Complejidad de la Enfermedad	3	4,2	0	4,2	1,4	1,8	14,6
Condición Clínica del Paciente	4,2	4,6	4,2	0	2,6	2	17,6
Aspectos Sociales y Culturales	1	2	1,8	2	0	1,4	8,2
Personalidad del Paciente	1,4	2,2	1,6	2,6	1,4	0	9,2
Suma	13	16,8	15,6	15,8	8,4	9,2	
K	0,056						

Nota: Para la realización de la matriz de influencia directa el valor de K es obtenido mediante la aplicación de la ecuación (4). Por: J, Rúa & Z, Herrera, 2017.

Luego se normaliza la matriz de influencia directa.

A continuación, en la tabla 2 se muestra un ejemplo de la matriz de influencia directa normalizada.

Tabla 2

Matriz de influencia directa normalizada DEMATEL.

	Edad	Antecedentes	Complejidad de la Enfermedad	Condición Clínica del Paciente	Aspectos Sociales y Culturales	Personalidad del Paciente
Edad	0	0,2159	0,2614	0,1932	0,0909	0,1364
Antecedentes	0,1932	0	0,1932	0,2045	0,0795	0,0909
Complejidad de La Enfermedad	0,1705	0,2386	0	0,2386	0,0795	0,1023
Condición Clínica del Paciente	0,2386	0,2614	0,2386	0	0,1477	0,1136
Aspectos Sociales y Culturales	0,0568	0,1136	0,1023	0,1136	0	0,0795
Personalidad del Paciente	0,0795	0,1250	0,0909	0,1477	0,0795	0

Nota: La matriz normalizada se obtiene mediante la aplicación de la ecuación (3). Por: J, Rúa & Z, Herrera, 2017.

Luego de normalizar la matriz de relación directa, se obtiene la matriz de relación total.

A continuación, en la tabla 3 se muestra un ejemplo de la matriz de relación total.

Tabla 3

Matriz de relación total DEMATEL.

	Edad	Antecedentes	Complejidad de la Enfermedad	Condición Clínica del Paciente	Aspectos Sociales y Culturales	Personalidad del Paciente	D	R	D+R	D-R
Edad	0,5784	0,8762	0,8688	0,8175	0,4438	0,5120	4,0968	0,26136	4,3581	3,8354
Antecedentes	0,6757	0,6189	0,7477	0,7488	0,3947	0,4323	3,6181	0,04545	3,6636	3,5726
Complejidad De la Enfermedad	0,6989	0,8585	0,6284	0,8156	0,4189	0,4659	3,8862	0,11364	3,9998	3,7725
Condición Clínica del Paciente	0,8222	0,9674	0,9113	0,7113	0,5191	0,5290	4,4603	0,10227	4,5626	4,3580
Aspectos Sociales y Culturales	0,3651	0,4737	0,4426	0,4509	0,1953	0,2844	2,2121	0,52273	2,7349	1,6894
Personalidad del Paciente	0,4241	0,5307	0,4804	0,5215	0,2945	0,2379	2,4890	0,47727	2,9663	2,0118
R	3,5644	4,3254	4,0793	4,0657	2,2663	2,4615				
Valor umbral	0,5767									

Nota: Se calculan los valores de D y R según la ecuación (7) y (8), luego se calcula establece el valor del umbral, el cual es el promedio de todos los sub-factores de la matriz. Por: J, Rúa & Z, Herrera, 2017.

Posteriormente se realizan los diagramas de impacto luego de calcular los valores D+R y D-R, esto se realiza asignando el conjunto de datos ($D + R$, $D - R$).

A continuación, en la tabla 4 se muestran los valores de D+R y D-R para cada criterio y

sub-criterio, y la categorización de despachador o receptor de cada uno de estos.

Tabla 4

Valores de D+R y D-R de cada criterio y sub-criterio.

Criterio/Sub-criterio	D + R	D - R	Despachador	Receptor
Paciente (A)	17,0075	-1,1067		X
Edad (A1)	7,6611	0,5324	X	
Antecedentes (A2)	7,9435	-0,7073		X
Complejidad de la enfermedad (A3)	7,9655	-0,1931		X
Condición clínica del paciente (A4)	8,5260	0,3946	X	
Aspectos sociales y culturales (A5)	4,4784	-0,0542		X
Personalidad del paciente (A6)	4,9505	0,0276	X	
Métodos de trabajo (B)	18,7830	-0,0728		X
Claridad en los procedimientos (B1)	31,8680	1,3152	X	
Calidad de la información (B2)	34,6884	-0,1765		X
Comunicación del proceso (B3)	33,3971	-1,5020		X
Presencia de protocolos de salud (B4)	33,6785	0,3633	X	
Fuerza de trabajo (C)	18,2102	-0,6746		X
Cansancio (C1)	15,2161	-0,2577		X
Somnolencia (C2)	14,2838	1,8735	X	
Competencias técnicas y no técnicas (C3)	13,5566	-0,4473		X
Estado físico y mental (C4)	15,8878	-0,1126		X
Actitud y motivación (C5)	16,0831	-0,0024		X
Adherencia a protocolos de salud (C6)	12,6116	-1,0534		X
Equipo de trabajo (D)	16,5408	0,5920	X	
Falta comunicación (D1)	20,4428	-1,2123		X
Falta de liderazgo (D2)	20,8469	1,2017	X	
Falta de supervisión (D3)	20,8153	0,0105	X	
Medio ambiente (E)	17,0077	-0,5124		X
Estado de la infraestructura (E1)	7,5604	0,7567	X	
Sobrecarga de trabajo (E2)	6,0027	0,1234	X	
Condiciones generales del espacio (E3)	7,0939	-0,1102		X
Patrón de turno (E4)	6,1967	-0,4867		X
Atmósfera de trabajo (E5)	6,5806	-0,2833		X

Tecnología (F)	16,4495	0,7826	X	
Estado del equipo médico (F1)	21,3464	-0,3729		X
Disponibilidad del equipo médico (F2)	19,9798	-0,9886		X
Uso del equipo médico (F3)	22,2314	0,0832	X	
Calidad de los dispositivos médicos (F4)	19,6347	1,2783	X	
Contexto institucional (G)	16,4015	0,9918	X	
Economía del país (G1)	22,0000	0,0000		
Regulaciones y leyes (G2)	22,0000	0,0000		
Efectividad de las compañías de seguro médico (G3)	24,0000	0,0000		

Nota: En la matriz se encuentran los valores $D-R$ y $D+R$ para cada factor y sub-factor, además se encuentra la categorización como despachadores o receptores. Por: J, Rúa & Z, Herrera, 2017.

Los despachadores y los receptores pueden ser identificados. Los criterios y sub-criterios con valores positivos de $D - R$, tienen una alta influencia en los otros y se llaman despachadores. Los valores negativos de $D - R$ indican que los criterios y sub-criterios están muy influenciados por otros (receptores). Además, los valores $D + R$ indican el grado en que los criterios/ sub-criterios i afectan o se ven afectados por otros.

A continuación, se presentan cada uno de los diagramas de impacto para cada criterio.

En la figura 1 se observa el diagrama de impacto de todos los factores.

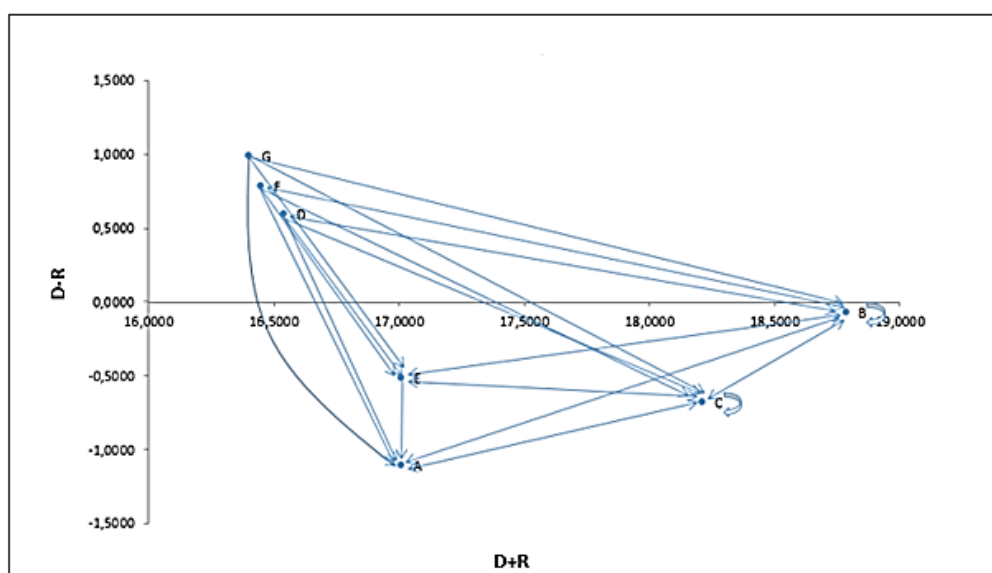


Figura 1. Diagrama de impacto de los factores. Por: J, Rúa & Z, Herrera, 2017.

Las correlaciones se evaluaron mediante los diagramas de impacto. En primer lugar, se muestra el diagrama de impacto de los factores. El valor del umbral se estableció en 1,22. Se puede observar que los factores *Paciente*, *Métodos de Trabajo*, *Fuerza de Trabajo* y *Medio Ambiente* son los receptores mientras que el único despachador es el factor *Equipo de Trabajo*.

A continuación, en la figura 2 se observa el diagrama de impacto del factor *Paciente*.

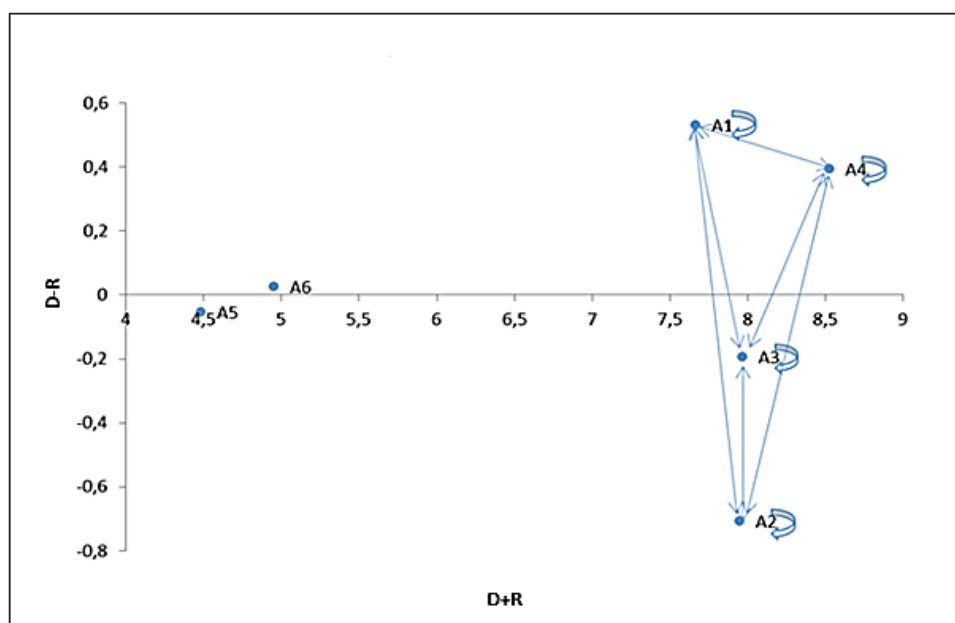


Figura 2. Diagrama de impacto del factor *Paciente*. Por: J, Rúa & Z, Herrera, 2017.

Se muestra el diagrama de impacto del factor *Paciente*. El umbral fue aceptado por el equipo de toma de decisiones como 0,57. Es bastante notable que *Antecedentes* y *Complejidad de la enfermedad* son los receptores y que la *Edad* y *Condición Clínica del Paciente* son los despachadores.

A continuación, en la figura 3 se observa el diagrama de impacto del factor *Métodos de Trabajo*.

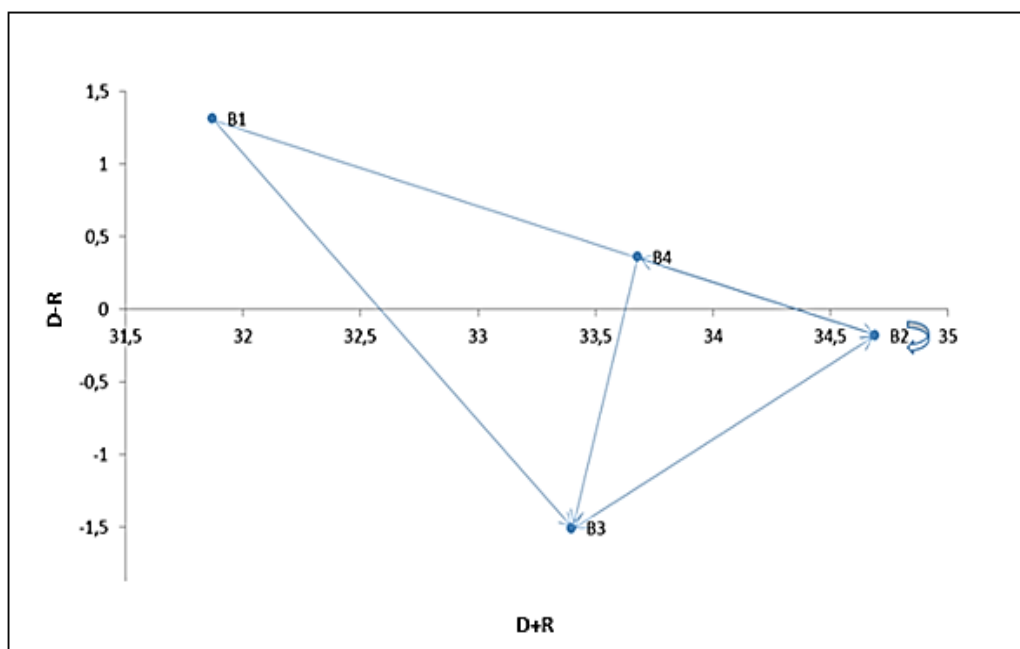


Figura 3. Diagrama de impacto del factor Métodos de Trabajo. Por: J, Rúa & Z, Herrera, 2017.

El valor de umbral asignado para este factor fue 4,17. En el diagrama de impacto del factor *Métodos de trabajo* se observa que la *Claridad en los Procedimientos* y *Presencia de Protocolos de Salud* se consideraron despachadores, mientras que *Calidad de la información* y *Comunicación del Proceso* fueron clasificados como receptores.

A continuación, en la figura 4 se observa el diagrama de impacto del factor Fuerza de Trabajo.

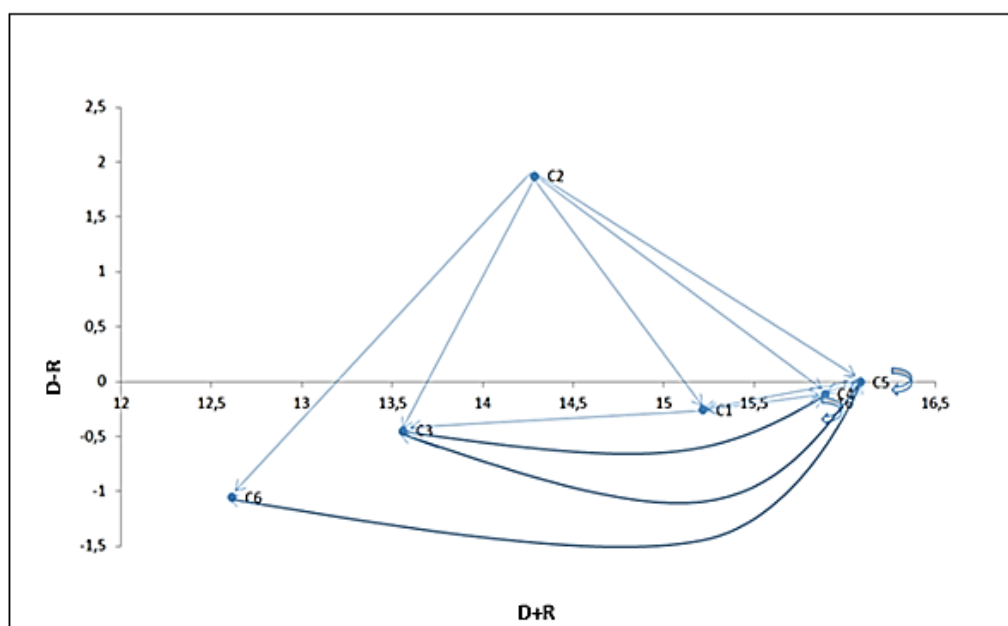


Figura 4. Diagrama de impacto del factor Fuerza de Trabajo. Por: J, Rúa & Z, Herrera, 2017.

El valor de umbral para el factor *Fuerza de Trabajo* fue 1,21. En el diagrama de impacto del factor *Fuerza de Trabajo*, se observa que el despachador es el sub-factor *Somnolencia*, mientras que *Cansancio*, *Competencias Técnicas y no Técnicas*, *Estado Físico y Mental*, *Actitud y Motivación* y *Adherencia a Protocolos de Salud* son consideradas como receptores.

A continuación, en la figura 5 se observa el diagrama de impacto para el factor Equipo de Trabajo.

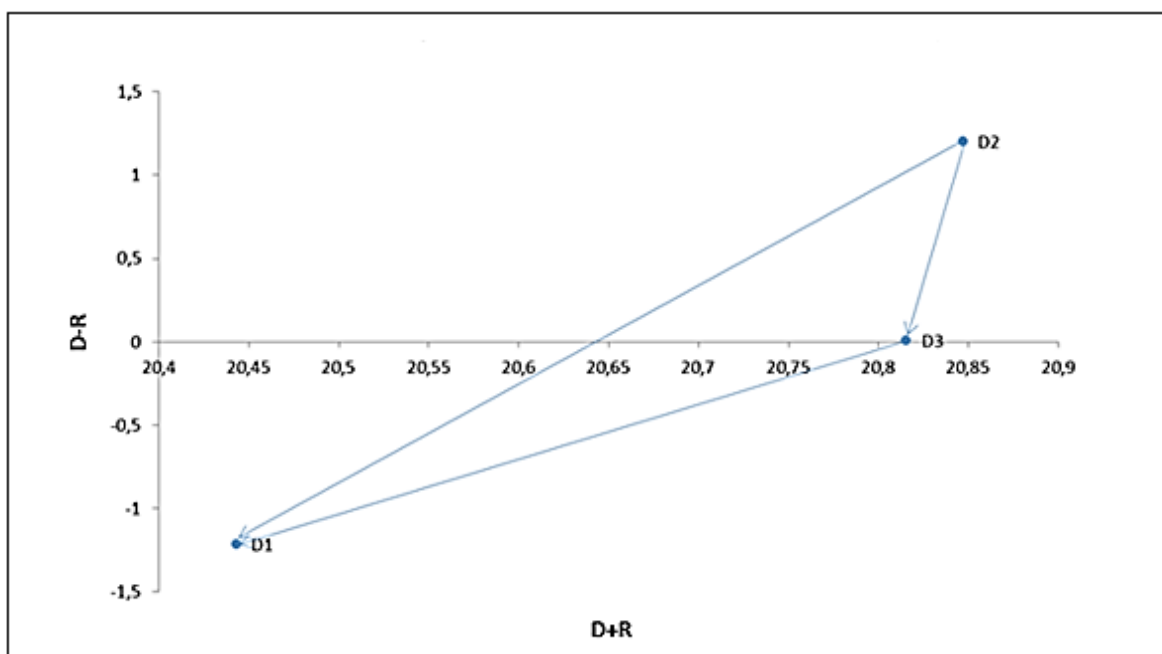


Figura 5. Diagrama de impacto del factor Equipo de Trabajo. Por: J, Rúa & Z, Herrera, 2017.

El valor de umbral fue establecido de 3,4. En el diagrama se observan que para este factor que el receptor es la *falta de Comunicación*, mientras que *Falta de Liderazgo* y *Falta de Supervisión* se consideraron como despachadores.

A continuación, en la figura 6 se observa el diagrama de impacto para el factor Medio ambiente.

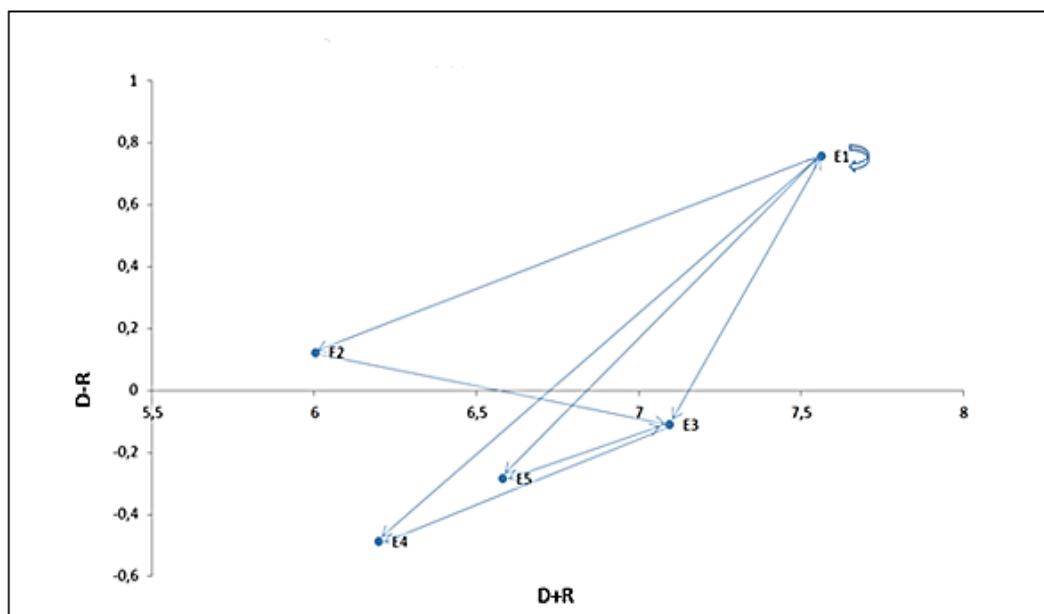


Figura 6. Diagrama de impacto del factor Medio ambiente. Por: J, Rúa & Z, Herrera, 2017.

El valor del umbral fue establecido de 0,66. En el diagrama de impacto del factor *Medio Ambiente*, se observa que los sub-factores *Estado de la Infraestructura* y *Sobrecarga de Trabajo* fueron clasificados como despachadores, mientras que *Condiciones Generales del Espacio*, *Patrón de turno* y *Atmósfera de Trabajo* como receptores.

A continuación, en la figura 7 se muestra el diagrama de impacto para el factor Tecnología.

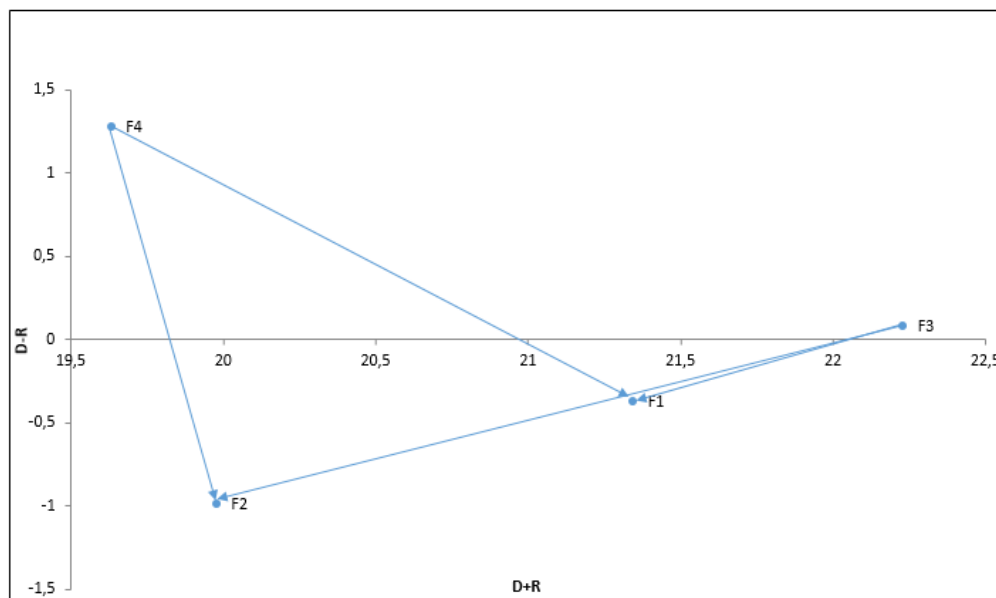


Figura 7. Diagrama de impacto del factor Tecnología. Por: J, Rúa & Z, Herrera, 2017.

El valor del umbral fue establecido de 2,60. En el diagrama de impacto del factor *Tecnología*, se observa que los sub-factores *Uso del Equipo Médico* y *Calidad de los dispositivos Médicos* fueron clasificados como despachadores, mientras que *Estado del Equipo Médico* y *Disponibilidad del Equipo Médico* como receptores.

A continuación, en la figura 8 se muestra el diagrama de impacto para el factor Contexto Institucional.

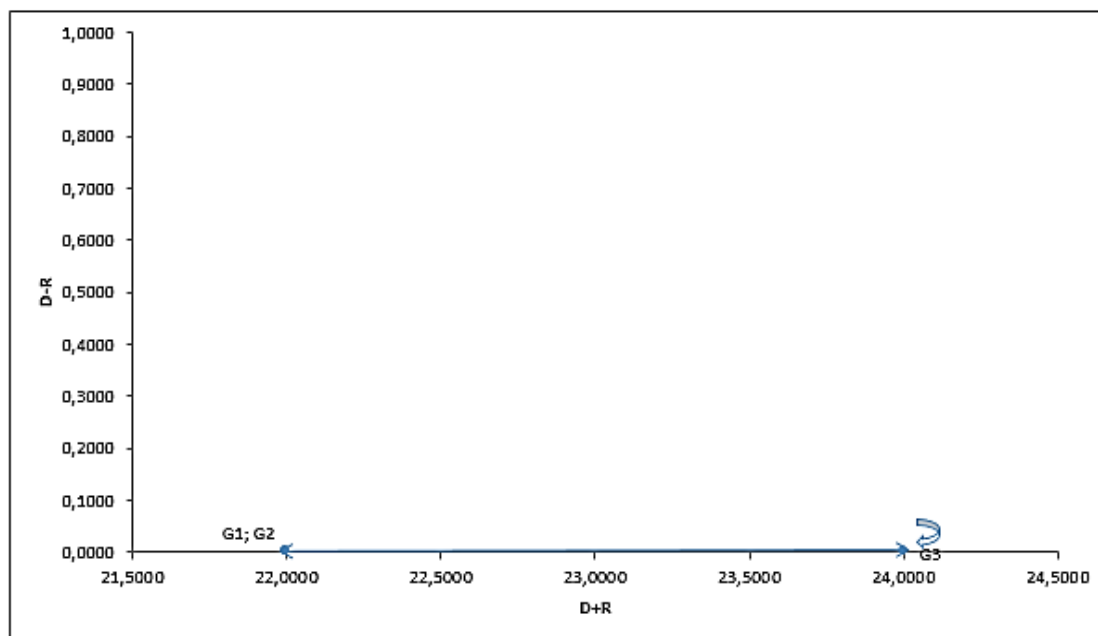


Figura 8. Diagrama de impacto del factor Contexto institucional. Por: J, Rúa & Z, Herrera, 2017.

El valor del umbral fue establecido como 3,77. En el diagrama de impacto del factor *Contexto Institucional* muestra que no existen sub-factores considerados despachadores ni receptores porque los valores de D-R de estos son cero. Sin embargo se observa que el sub-factor más influyente es *Efectividad en las Compañías de Seguro Médico*.

8.9 Pesos de los criterios y sub-criterios (AHP-DEMATEL)

8.9.1 Pesos globales de criterios

A continuación, en la tabla 1 se muestran los valores de los pesos globales de todos los criterios calculados por la combinación de las técnicas AHP-DEMATEL.

Tabla 1

Pesos globales de factores al evaluar el riesgo de eventos adversos en un hospital.

Convención	Nombre del factor	Peso global
P	Paciente	24,8%
MA	Medio Ambiente	18,2%
CI	Contexto Institucional	15,7%
FT	Fuerza de Trabajo	12,9%
T	Tecnología	10,4%
ET	Equipo de Trabajo	10,0%
MT	Métodos de Trabajo	8,1%

Nota: En la tabla se muestran los pesos globales de todos los criterios, estos pesos fueron calculados por la combinación AHP- DEMATEL. Por: J, Rúa & Z, Herrera, 2017.

A continuación, en la figura 1 se observan los pesos globales al evaluar el riesgo de eventos adversos en un hospital.

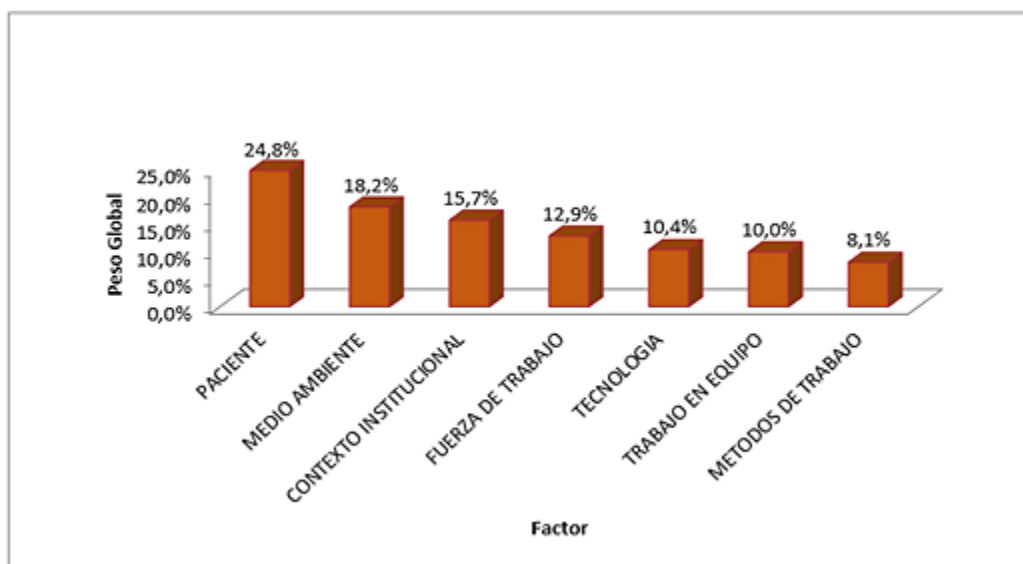


Figura 1. Pesos globales de factores al evaluar el riesgo de eventos adversos en un hospital. Por: J, Rúa & Z, Herrera, 2017.

Se puede observar que el factor más relevante al evaluar el riesgo de ocurrencia de eventos adversos en los Hospitales es el factor *Paciente* con un 24.8% lo cual nos muestra la importancia de contrarrestar y estudiar completamente los aspectos importantes que hacen parte de estos, como la personalidad, antecedentes, entre otros. Se puede apreciar además que las diferencias entre un factor y otro no sobrepasan el 5% y que la diferencia entre el factor No. 1 (Paciente) y el último (Métodos de trabajo) es de sólo 16.7%; lo cual evidencia que las estrategias de mejora que se deben implementar para disminuir el riesgo de ocurrencia de eventos adversos en los hospitales deben ser multifactoriales para lograr impactos significativos.

8.9.2 Pesos globales de sub-criterios.

A continuación, en la tabla 1 se muestra el Top-diez de los sub-criterios con pesos globales más significativos.

Tabla 1

Pesos globales Pesos globales de sub-criterios.

Convención	Nombre del Sub-factor	Peso global
E	Edad	7,2%
EP	Economía del País	6,3%
CGE	Condiciones Generales del Espacio	5,7%
ECSM	Efectividad de las Compañías de Seguro Médico	5,6%
A	Antecedentes	5,4%
EI	Estado de la Infraestructura	5,0%
CCP	Condición Clínica del Paciente	4,4%
RL	Regulaciones y Leyes	3,9%
FC	Falta de comunicación	3,3%
FL	Falta de liderazgo	3,3%

Nota: En la tabla se muestran los 10 pesos globales más altos de todos los sub-criterios, estos pesos fueron calculados por la combinación de AHP-DEMATEL. Por: J, Rúa & Z, Herrera, 2017.

A continuación, en la figura 1 se observan los pesos globales más representativos de los sub-criterios.

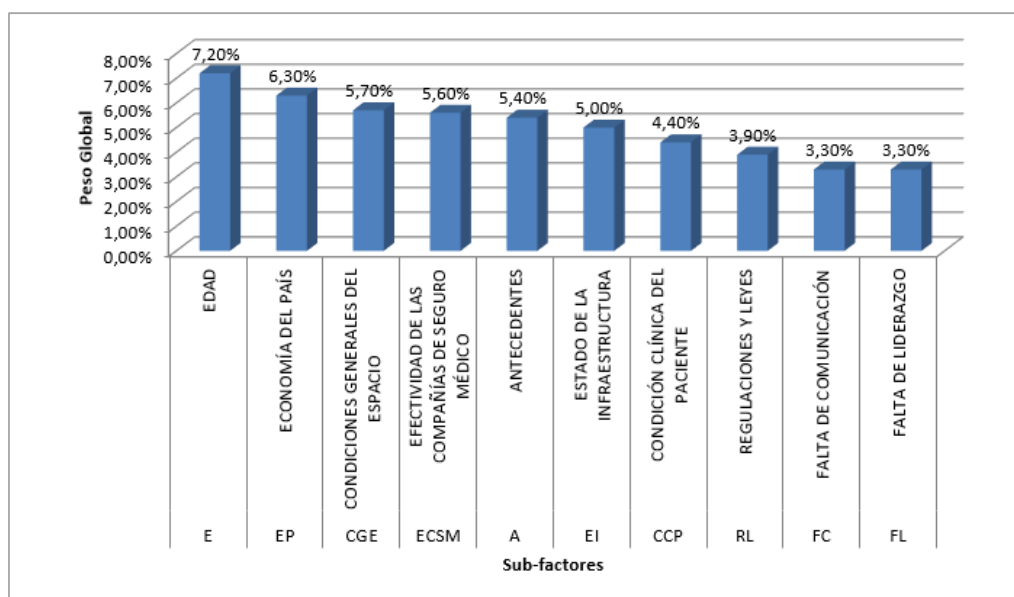


Figura 1. Top-diez de los sub-factores más representativos en la evaluación del riesgo de eventos adversos. Por: J, Rúa & Z, Herrera, 2017.

El sub-factor con mayor relevancia en la evaluación del riesgo de ocurrencia de eventos adversos en los hospitales es la *Edad del Paciente* con 7.2%. Además, se observa que en el top-10 de sub-factores más representativos los factores que más poseen sub-factores en esta clasificación son el factor *Paciente* y *Contexto Institucional* (3), seguidamente el factor *Medio Ambiente*, y el factor *Equipo De Trabajo* ambos con 2 sub-factores. Por último, se evidencia que los factores *Fuerza de Trabajo*, *Métodos de Trabajo* y *Tecnología* no poseen ningún sub-factor en esta clasificación.

8.9.3 Pesos locales de sub-criterios

Criterio Contexto Institucional

Tabla 1

Pesos locales de sub-criterios del criterio Contexto institucional.

Convención	Nombre del sub-factor	Peso local
EP	Economía del País	40,1%
RL	Regulaciones y Leyes	24,5%
ECSM	Efectividad de las Compañías de Seguro Médico	35,5%

Nota: En la tabla se muestran los pesos locales de los sub-criterios del criterio Contexto Institucional calculados por AHP-DEMATEL. Por: J, Rúa & Z, Herrera, 2017.

A continuación, en la figura 1 se muestran los pesos locales en el factor Contexto Institucional.

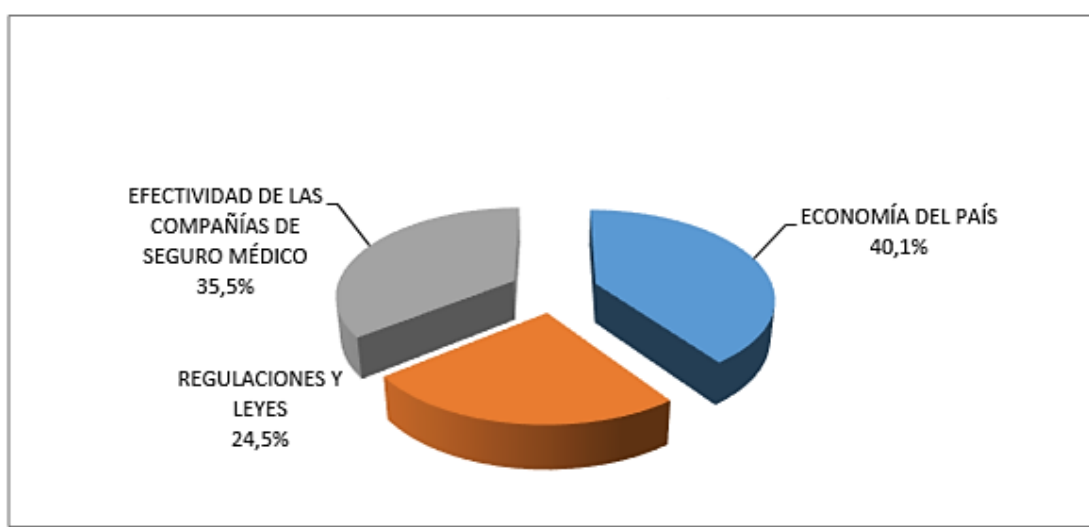


Figura 1. Pesos locales en el factor Contexto institucional. Por: J, Rúa & Z, Herrera, 2017.

Se observa que el sub-factor más importante es la *Economía del País* con 40,1 %; este sub-factor es seguido de *Efectividad de las Compañías de Seguro Médico* con un 35,5% siendo la diferencia entre estos de 5,4%. Continúa el sub-factor *Regulaciones y Leyes* con un 24,5 %, lo que indica que la importancia de éste en la ocurrencia de eventos adversos es la menor para el factor *Contexto Institucional*.

Criterio Paciente

Tabla 2

Pesos locales de sub-criterios del criterio Paciente.

Convención	Nombre del sub-factor	Peso global
E	Edad	29,2%
A	Antecedentes	21,7%
ASC	Aspectos Sociales y Culturales	10,6%
CCP	Condición Clínica del Paciente	17,9%
PP	Personalidad del Paciente	10,7%
CE	Complejidad de la Enfermedad	9,9%

Nota: En la tabla se muestran los pesos locales de los sub-criterios del criterio Paciente calculados por AHP-DEMATEL. Por: J, Rúa & Z, Herrera, 2017.

A continuación, en la figura 2 se observan los pesos locales en el criterio paciente.

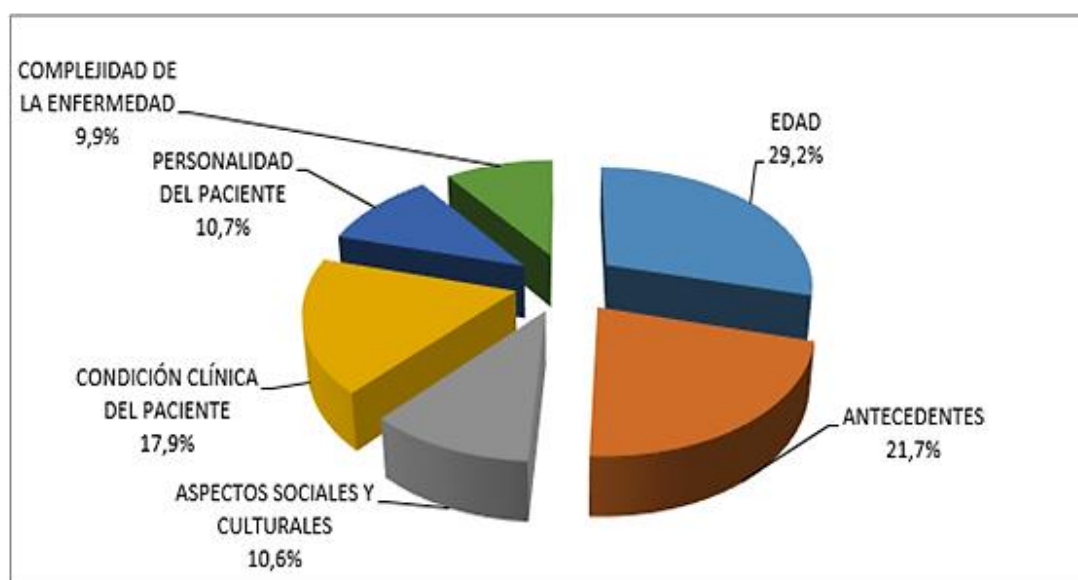


Figura 2. Pesos locales en el factor Paciente. Por: J, Rúa & Z, Herrera, 2017.

Se observa que el factor más importante es la *Edad* con 29,2 %; este sub-factor es seguido de *Antecedentes* con un 21,7% siendo la diferencia entre estos de 7,5% (no muy significativa). Los demás sub-factores presentan valores más bajos pero sin existir diferencias grandes entre ellos.

Criterio Tecnología

Tabla 3

Pesos locales de sub-criterios del criterio Tecnología.

Convención	Nombre del sub-factor	Peso local
EEM	Estado del Equipo Médico	24,1%
DEM	Disponibilidad del Equipo Médico	20,7%
UEM	Uso del Equipo Médico	30,2%
CDM	Calidad de los dispositivos médicos	25,0%

Nota: En la tabla se muestran los pesos locales de los sub-criterios del criterio Tecnología calculados por AHP-DEMATEL. Por: J, Rúa & Z, Herrera, 2017.

A continuación, en la figura 3 se observan los pesos locales en el factor Tecnología.

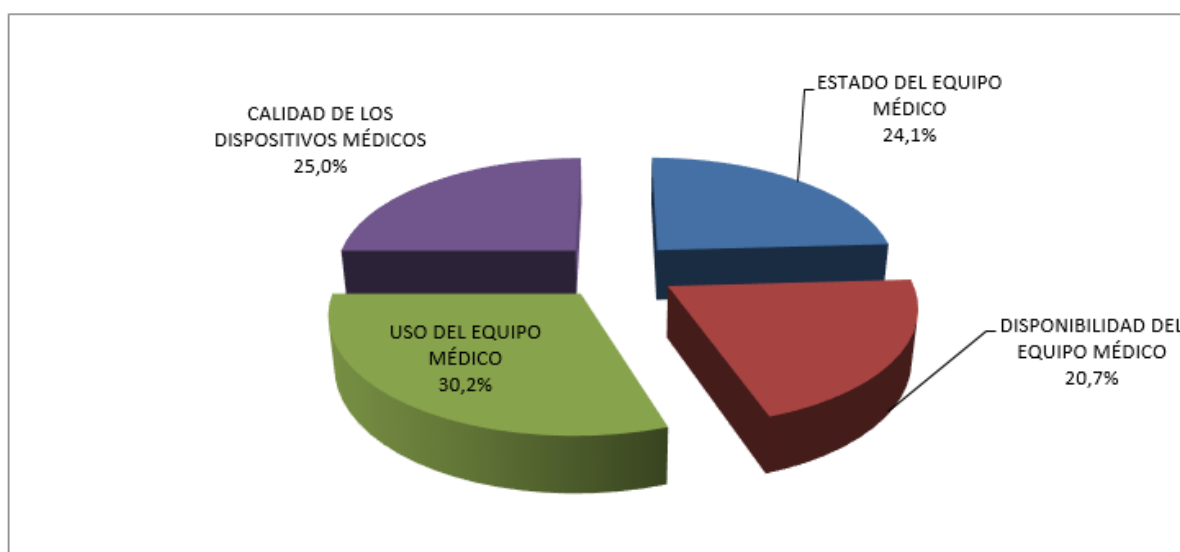


Figura 3. Pesos locales en el factor Tecnología. Por: J, Rúa & Z, Herrera, 2017.

El *Uso del Equipo Médico* es el sub-factor más importante del factor *Tecnología* con un 30,2%. Este sub-factor es seguido muy de cerca por la *Calidad de los dispositivos médicos* con un 25,0%. En este factor se evidencia que debe existir en la institución un buen uso de los equipos médicos por parte del personal encargado, ya que esto puede afectar la disponibilidad de los equipos en el momento necesario del cuidado del paciente y esto a su vez traería consigo consecuencias significativas hasta el límite de colocar en juego la vida del paciente.

Criterio Medio Ambiente

Tabla 4

Pesos locales de sub-criterios del criterio Medio ambiente.

Convención	Nombre del sub-factor	Peso local
EI	Estado de la Infraestructura	27,3%
ST	Sobrecarga de Trabajo	10,6%
CGE	Condiciones Generales del Espacio	31,3%
PT	Patrón de Turno	18,1%
AT	Atmósfera de Trabajo	12,6%

Nota: En la tabla se muestran los pesos locales de los sub-criterios del criterio Medio Ambiente calculados por AHP-DEMATEL. Por: J, Rúa & Z, Herrera, 2017.

A continuación, en la figura 4 se observan los pesos locales en el criterio Medio ambiente.

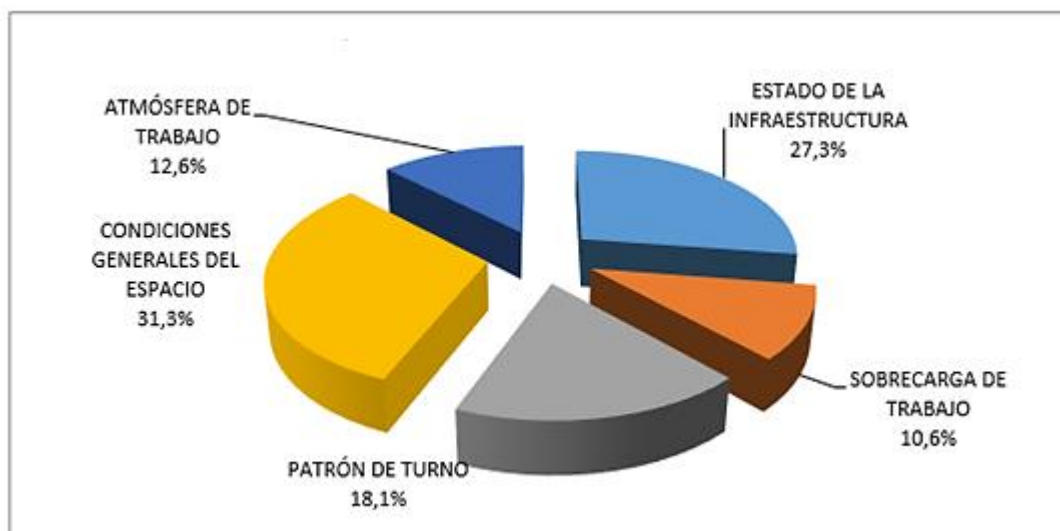


Figura 4. Pesos locales en el factor Medio ambiente. Por: J, Rúa & Z, Herrera, 2017.

El sub-factor *Condiciones Generales del Espacio* es el más importante del factor *Medio Ambiente* con un 31,3% por lo cual es el sub-criterio que debe abordarse con mayor prioridad en las intervenciones referentes a medio ambiente, seguido a este se encuentra el *Estado de la Infraestructura* con un 27,3 %; de esto se infiere que el medio en el cual se presta el servicio no se encuentra en óptimas condiciones.

Criterio Fuerza de Trabajo

Tabla 5

Pesos locales de sub-criterios del criterio Fuerza de trabajo.

Convención	Nombre del sub-factor	Peso local
C	Cansancio	8,5%
S	Somnolencia	20,9%
CTNT	Competencias Técnicas y no Técnicas	6,9%
EFM	Estado Físico y Mental	14,0%
AM	Actitud y Motivación	24,5%
APS	Adherencia a Protocolos de Salud	25,2%

Nota: En la tabla se muestran los pesos locales de los sub-criterios del criterio Fuerza de Trabajo calculados por AHP-DEMATEL. Por: J, Rúa & Z, Herrera, 2017.

A continuación, en la figura 5 se observan los pesos locales en el factor Fuerza de trabajo.

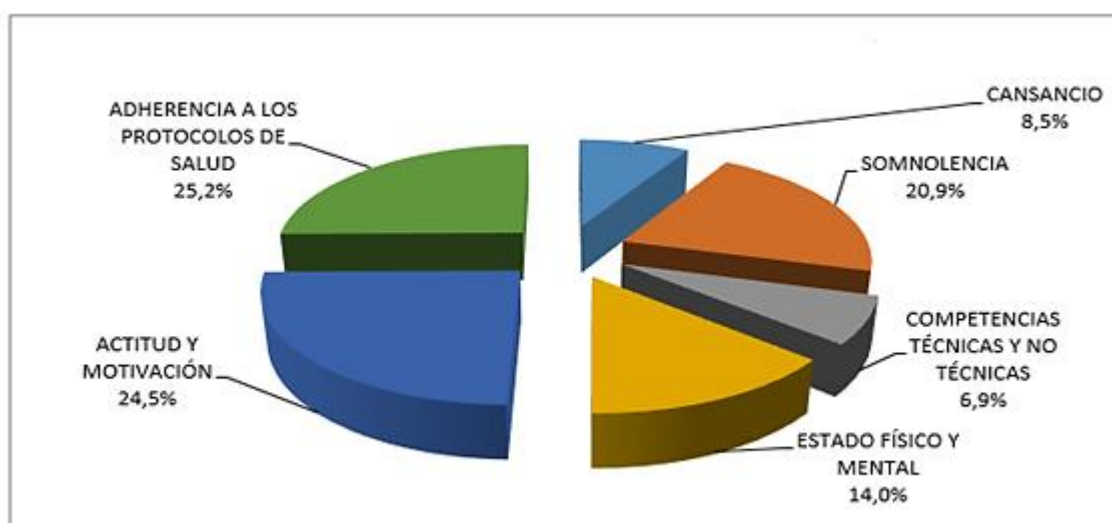


Figura 5. Pesos locales en el factor Fuerza de trabajo. Por: J, Rúa & Z, Herrera, 2017.

El sub-factor *Adherencia a los Protocolos de Salud* es el más importante del factor *Fuerza de Trabajo* con un 25,2%, muy seguido a este se encuentra la *Actitud y Motivación* con un 24,5%; lo cual muestra que la adherencia por parte del personal de salud a los protocolos establecidos por el Ministerio de Salud y demás entes reguladores está teniendo falencias, ya sea por falta de información o por voluntad propia de los trabajadores. Es necesario mencionar la *Actitud y Motivación* dentro de este factor debido a que la diferencia con *Adherencia a los*

Protocolos de Salud es tan solo del 0,7%, lo cual muestra que no existe una excelente disposición por parte de los trabajadores para el ejercicio de sus tareas y funciones y esto puede traer consigo errores en la atención.

Criterio Métodos de Trabajo

Tabla 6

Pesos locales de sub-criterios del criterio Métodos de trabajo.

Convención	Nombre del sub-factor	Peso local
CP	Claridad en los Procedimientos	38,7%
CI	Calidad de la Información	32,3%
CDP	Comunicación del Proceso	19,5%
PPS	Presencia de Protocolos de Salud	9,5%

Nota: En la tabla se muestran los pesos locales de los sub-criterios del criterio Métodos de Trabajo calculados por AHP-DEMATEL. Por: J, Rúa & Z, Herrera, 2017.

A continuación, en la figura 6 se observan los pesos locales en el factor Métodos de trabajo.

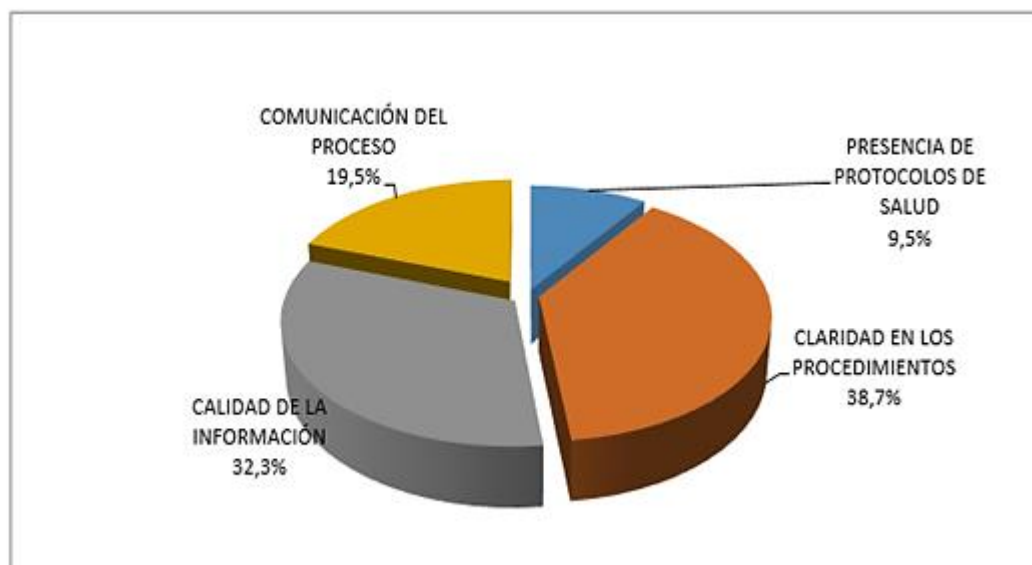


Figura 6. Pesos locales en el factor Métodos de trabajo. Por: J, Rúa & Z, Herrera, 2017.

El sub-factor *Claridad en los Procedimientos* es el más importante del factor *Métodos de Trabajo* con un 38,7 %, seguido a este se encuentra la *Calidad de la Información* con un 32,3%

lo cual muestra que el manejo de la información y la buena realización de los procedimientos en la institución son los aspectos en los que esta debe enfocarse en lo que concierne a los métodos de trabajo, ya que una información clara y precisa y la ejecución exitosa en los procedimientos contribuirán a la reducción de los eventos adversos.

Criterio Equipo de Trabajo

Tabla 7

Pesos locales de sub-criterios del criterio Equipo de trabajo.

Convención	Nombre del sub-factor	Peso local
FC	Falta de Comunicación	33,3%
FL	Falta de Liderazgo	33,3%
FS	Falta de Supervisión	33,3%

Nota: En la tabla se muestran los pesos locales de los sub-criterios del criterio Equipo de Trabajo calculados por AHP-DEMATEL. Por: J, Rúa & Z, Herrera, 2017.

A continuación, en la figura 7 se observan los pesos locales en el criterio Equipo de trabajo.

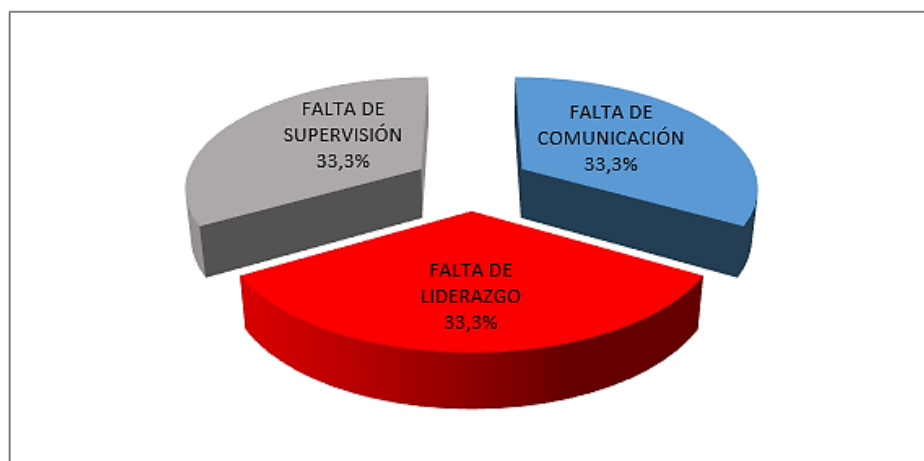


Figura 7. Pesos locales en el factor Equipo de trabajo. Por: J, Rúa & Z, Herrera, 2017.

Se observa que los tres sub-factores *Falta de Supervisión*, *Falta de Comunicación* y *Falta de Liderazgo* del factor *Equipo de Trabajo* registran el mismo peso local; el cual es 33,3%. Esto significa que deben abordarse los 3 con la misma importancia ya que están en las mismas

condiciones. La falta de comunicación en la atención en salud es gravísima al igual que la falta de supervisión, porque son personas las que pueden sufrir consecuencias letales.

A continuación, en la figura 8 se observa una figura comparativa entre los pesos locales de AHP y AHP-DEMATEL.

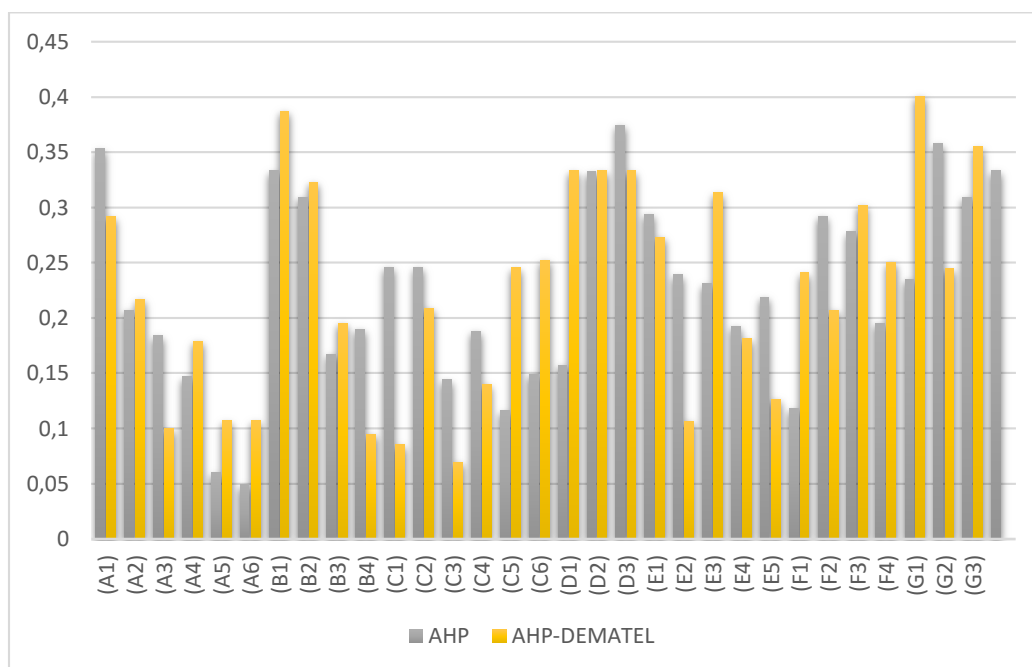


Figura 8. Gráfico comparativo entre los pesos locales de AHP y AHP-DEMATEL. Por: J, Rúa & Z, Herrera, 2017.

Los valores calculados de los pesos locales usando AHP, no varían notablemente en los calculados mediante la combinación de los métodos AHP-DEMATEL.

8.10 Aplicación VIKOR

Después de haber obtenido los pesos de cada criterio y sub-criterio por medio de la aplicación de la técnica AHP, trazar las interrelaciones entre criterios y sub-criterios, identificar los receptores y despachadores y evaluar la fuerza de cada relación de influencia mediante DEMATEL se procede a la aplicación de la técnica VIKOR para la evaluación y clasificación de los hospitales de mayor a menor medida de coeficiente de proximidad. Para ello, en primer lugar,

se definen un conjunto de indicadores, uno para cada sub-criterio.

A continuación, en la tabla 1 se muestran los indicadores definidos para cada sub-criterio.

Tabla 1

Indicadores para cada sub-criterio

Sub-Criterio	Indicador	Fórmula
Economía del País	Ingreso per cápita.	Ingreso nacional (IN) / Población total (PT)
Regulaciones y Leyes	% de cobertura del hospital.	(Población cubierta por el hospital / Población total del municipio) *100
Efectividad de las Compañías de Seguro Médico	Nivel de efectividad de las compañías de seguro médico.	(0) Bajo - (1) Medio - (2) Alto
Edad	Edad promedio de los pacientes.	Sumatoria de las edades de los pacientes/ Total pacientes atendidos
Antecedentes	% de pacientes con uno o varios de los siguientes antecedentes: -Diabetes -Hipertensión.	(Número de pacientes con una o varias patologías/ Total de pacientes atendidos) *100
Complejidad de la Enfermedad	% de pacientes enfermedades complejas.	(Número de pacientes con enfermedades complejas/ Total de pacientes atendidos) *100
Condición Clínica del Paciente	Estancia promedio en UCI (días).	Número de días de pacientes en UCI/ 150 días (5 meses)
Aspectos Sociales y Culturales	Promedio ponderado del estrato social.	Se asigna un valor a cada estrato social: Bajo (1) Medio (2) Alto (3) n1: Proporción de población de estrato social bajo. n2: Proporción de población de estrato social medio. n3: Proporción de población de estrato social alto. N: Población total.

$$\sum \frac{(n1 * 1) + (n2 * 2) + (n3 * 3)}{N}$$

Personalidad del Paciente	% pacientes con intervención psicológica.	(Número de pacientes con intervención psicológica/ Total de pacientes atendidos) *100
Estado del Equipo Médico	% de equipos médicos en buen estado.	(Número de equipos médicos en buen estado/ Total de equipos médicos existentes) *100
Disponibilidad del Equipo Médico	% de equipos médicos disponibles.	(Número de equipos médicos en funcionamiento/ Total de equipos médicos existentes) *100
Uso del Equipo Médico	Número de averías en equipos médicos por mal uso en el mes.	Número de averías de equipos médicos por mal uso en el mes.
Calidad de los dispositivos médicos	% de los dispositivos médicos que cumplen con los estándares de calidad.	(Número de dispositivos médicos que cumplen con los estándares de calidad/ Total de dispositivos médicos existentes) *100
Estado de la Infraestructura	% de áreas adecuadas.	(Número de áreas adecuadas/ Total de áreas existentes) *100
Sobrecarga de Trabajo	% de trabajadores que exceden su tiempo laboral al realizar actividades del hospital.	(Número de trabajadores que exceden su tiempo laboral al realizar actividades del hospital / Total de trabajadores) *100
Condiciones Generales del Espacio	% de fallas por falta de iluminación, ventilación, espacio reducido o exceso de ruido.	(Número de fallas por falta de iluminación, ventilación, espacio reducido o exceso de ruido/ Total de fallas presentadas) *100
Patrón de Turno	Nivel de riesgo en salud de trabajadores de hospitales.	(3)
Atmósfera de Trabajo	% de trabajadores satisfechos con su trabajo.	(Número de trabajadores satisfechos con su trabajo/ Total de trabajadores) *100

Cansancio	Promedio de horas extras que laboran los empleados en la semana.	Sumatoria de horas extras trabajadas en la semana/ 1 semana
Somnolencia	Promedio de empleados que laboran en el horario nocturno.	Sumatoria de empleados que laboran en horario nocturno/ Número total de empleados
Competencias Técnicas Y no Técnicas	% de personal calificado (Profesionales).	(Número de profesionales laborando/ Total de trabajadores) *100
Estado Físico y Mental	% de trabajadores con buen estado físico y mental.	(Número de trabajadores con buen estado físico y mental/ Total de trabajadores) *100
Actitud y Motivación	% de trabajadores con buena actitud y motivación al realizar las tareas.	(Número de trabajadores con buena actitud y motivación al realizar tareas/ Total de trabajadores) *100
Adherencia a los Protocolos De Salud	Proporción de vigilancia de eventos adversos.	Número de eventos adversos detectados y gestionados/ Número de eventos adversos detectados
Presencia de Protocolos de Salud	Presencia de protocolos de salud.	-Sí -No
Claridad en los Procedimientos	Promedio de errores médicos al mes.	Sumatoria de errores médicos al mes/ 1 mes
Calidad de la Información	% de solicitudes de información atendidas.	(Número de solicitudes de información atendidas/ Número de solicitudes de información recibidas) *100
Comunicación del Proceso	% de procesos socializados actualmente.	(Número de procesos socializados/ Total de procesos existentes) *100
Falta de Comunicación	Promedio de errores por falta de comunicación al mes.	Sumatoria errores por falta de comunicación al mes / 1 mes
Falta de Liderazgo	% de jefes con capacitación sobre liderazgo.	(Número de jefes con capacitación sobre liderazgo/ Total de jefes) *100

Falta de Supervisión	Existencia de rondas de seguridad.	-Sí -No
-----------------------------	------------------------------------	------------

Nota: En la tabla se muestran los indicadores establecidos para la aplicación de VIKOR. Por: J, Rúa & Z, Herrera, 2017.

Como paso siguiente, se asigna a cada sub-criterio una convención para su identificación en las matrices a crear, y sea más fácil su identificación e implementación.

A continuación, en la tabla 2 se muestran las asignaciones de las convenciones para cada sub-criterio.

Tabla 2

Convenciones para cada sub-criterio.

Sub-criterio	Descripción del sub-criterio
S1	Economía del País
S2	Regulaciones y Leyes
S3	Efectividad de las Compañías de Seguro Médico
S4	Edad
S5	Antecedentes
S6	Complejidad de la Enfermedad
S7	Condición Clínica del Paciente
S8	Aspectos Sociales y Culturales
S9	Personalidad del Paciente
S10	Estado del Equipo Médico
S11	Disponibilidad del Equipo Médico
S12	Uso del Equipo Médico
S13	Calidad de los Dispositivos Médicos
S14	Estado de la Infraestructura
S15	Sobrecarga de Trabajo
S16	Condiciones Generales del Espacio
S17	Patrón de Turno
S18	Atmósfera de Trabajo
S19	Cansancio
S20	Somnolencia
S21	Competencias Técnicas y no Técnicas
S22	Estado Físico y Mental
S23	Actitud y Motivación
S24	Adherencia a Protocolos de Salud

S25	Presencia de Protocolos de Salud
S26	Claridad en los Procedimientos
S27	Calidad de la Información
S28	Comunicación del Proceso
S29	Falta de Comunicación
S30	Falta de Liderazgo
S31	Falta de Supervisión

Nota: En la tabla se muestran las convenciones asignadas a los sub-criterios para la aplicación de VIKOR. Por: J, Rúa & Z, Herrera, 2017.

Una vez asignadas las convenciones a cada sub-criterio se procede a organizar la información recopilada de los indicadores ya establecidos siendo H1: E.S.E. Hospital de Santo Tomás, H2: E.S.E. Hospital de Sabanagrande y H3: E.S.E. Hospital de Palmar de Varela. Seguido a esto se determina el mejor y peor valor de las diferentes alternativas para cada sub-criterio.

Estos valores son aquellos valores de cada alternativa que para cada criterio estarían más cerca y más lejos respectivamente de la solución ideal.

A continuación, en la tabla 3 se observa el cálculo del mejor y peor valor para cada sub-criterio.

Tabla 3.

Escogencia del mejor y peor valor para cada indicador tabulado.

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24	S25	S26	S27	S28	S29	S30	S31
H1	6,3%	3,9%	5,6%	7,2%	5,4%	2,5%	4,4%	2,6%	2,6%	2,5%	2,2%	3,1%	2,6%	5,0%	1,9%	5,7%	3,3%	2,3%	1,1%	2,7%	0,9%	1,8%	3,2%	3,2%	0,8%	3,1%	2,6%	1,6%	3,3%	3,3%	3,3%
H2	5932,06	64,6%	1	38,6	44%	60%	0	1,5	36%	95%	93%	1	95%	90%	17%	3%	3	96%	9	7	90%	85%	89%	100%	1	3	100%	70%	2	92%	1
H3	5932,06	78,9%	1	44,8	52%	70%	0	1,54	43%	80%	85%	2	93%	80%	10%	5%	3	93%	5	11	86%	75%	95%	100%	1	4	91%	54%	3	88%	1
Mejor Valor	5932,06	62,5%	1	38,6	44%	60%	0	1,54	19%	95%	93%	1	95%	90%	10%	3%	3	97%	5	7	90%	90%	95%	100%	1	2	100%	70%	2	92%	1
Peor Valor	5932,06	78,9%	1	44,8	56%	80%	0	1,5	43%	80%	85%	2	90%	60%	17%	5%	3	93%	9	11	86%	75%	89%	100%	1	4	91%	54%	3	88%	1

Nota: La escogencia del mejor y peor valor se realizaron mediante las formulas (13) y (14) respectivamente. Por: J, Rúa & Z, Herrera, 2017.

Se procede al cálculo de los valores de S_i , R_i y Q_i mediante las ecuaciones (15), (16) y (17) y parámetros establecidos.

A continuación, en la tabla 4 se muestran los parámetros establecidos para el cálculo de S_i , R_i y Q_i .

Tabla 4

Parámetros establecidos para el cálculo de S_i , R_i y Q_i .

Parámetros	
S^*	0,139
S^-	0,508
R^*	0,032
R^-	0,072
v	0,5

Nota: En la tabla se muestran los parámetros establecidos para el cálculo de los valores S_i , R_i y Q_i , los cuales son utilizados para el ranking de alternativas. Por: J, Rúa & Z, Herrera, 2017.

A continuación, en la tabla 5 se muestran los valores calculados para S_i , R_i y Q_i .

Tabla 5

Valores calculados para S_i , R_i y Q_i y ranking de alternativas según estos.

Alternativas	S_i	Rank	R_i	Rank	$Q_i(v = 0,5)$	Rank
H1	0,139	1	0,032	1	-0,006	1
H2	0,389	2	0,057	2	0,649	2
H3	0,508	3	0,072	3	1,004	3

Nota: En la tabla se muestran los valores de S_i , R_i y Q_i , y la clasificación de las alternativas según éstos. Por: J, Rúa & Z, Herrera, 2017.

El ranking o clasificación de los hospitales (alternativas) se da debido a la ubicación de las alternativas según los valores Q_i , S_i y R_i en orden creciente y se determina como solución de compromiso la alternativa mejor clasificada según el valor Q_i , es decir con valor Q_i mínimo, si se satisfacen las siguientes condiciones:

Tabla 6

Condiciones para la escogencia de la mejor alternativa.

C1: Ventaja aceptable ($0,646 \geq 0,5$)	SATISFECHA
C2: Estabilidad aceptable en la toma de decisiones (1er lugar en el ranking tanto para S_i como para R_i)	SATISFECHA
CONCLUSION: H1 ES LA MEJOR ALTERNATIVA	

Nota: En la tabla se muestra la satisfacción de las condiciones establecidas descritas en las ecuaciones (20) y (21) para la clasificación de las alternativas. Además, se observa la escogencia del H1 como la mejor alternativa. Por: J, Rúa & Z, Herrera, 2017.

A continuación, en la figura 1 se muestra la clasificación de los hospitales acorde al riesgo de ocurrencia de eventos adversos ($Q_i - v = 0,5$).

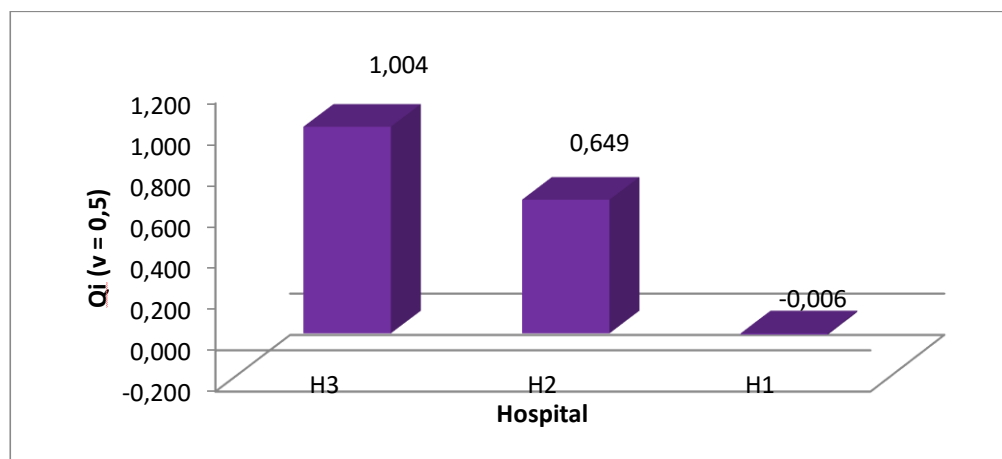


Figura 1. Clasificación de los hospitales acorde al riesgo de ocurrencia de eventos adversos. Por: J, Rúa & Z, Herrera, 2017.

La clasificación obtenida luego de hallar los valores Q_i para cada una de las alternativas de acuerdo al riesgo de ocurrencia de eventos adversos. Se muestra que el Hospital 1 ocupa el puesto No. 1 en el ranking con un Q_i de -0,006, seguido a él se encuentra el Hospital 2 con un Q_i de 0,640 y finaliza el ranking el Hospital 3 con el peor valor para Q_i el cual es 1,003.

A continuación, en la figura 2 se observa la separación de los hospitales del mínimo S_i .

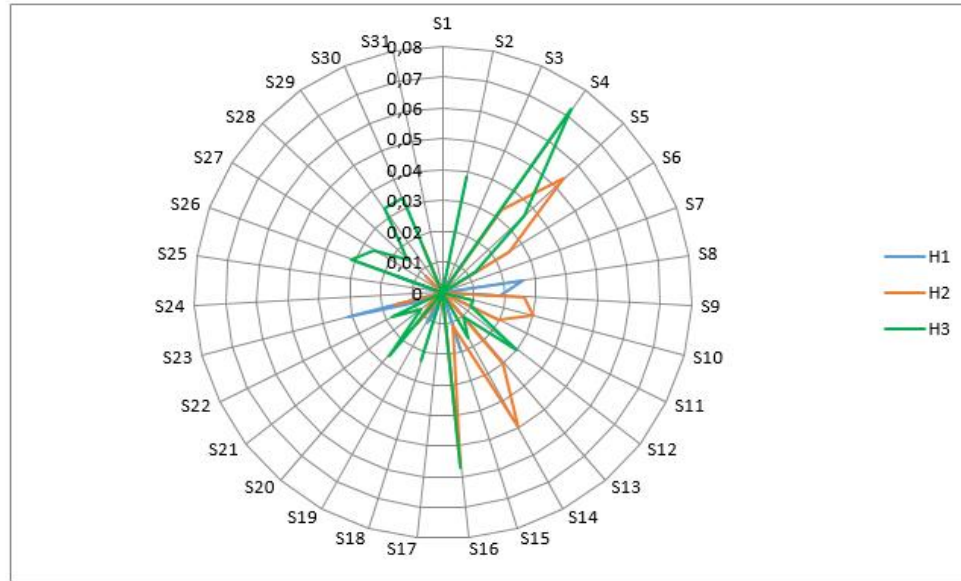


Figura 2. Separación de los hospitales del mínimo S_i . Por: J, Rúa & Z, Herrera, 2017.

Las separaciones de los hospitales del mínimo S_i con el fin de ilustrar qué hospital es el más cercano a éste. Se evidencia claramente que el Hospital 1 es el que tiene mayor cercanía a la solución ideal. Por su parte en el hospital 2 se observan valores no muy variables en general, pero las mayores desviaciones se dan en los sub-criterios S5 “*Antecedentes*”, S14 “*Estado de la Infraestructura*” y S16 “*Condiciones Generales del Espacio*” en los cuales se deberá enfocar para la mejora de la institución. En el caso del Hospital 3, las desviaciones más significativas se dan en los sub-criterios S4 “*Edad*” y S16 “*Condiciones Generales del Espacio*” aspecto en el que deberá mejorar este hospital para minimizar la ocurrencia de eventos adversos.

9. Conclusiones y recomendaciones

En el presente estudio se evaluó el riesgo de ocurrencia de eventos adversos en las E.S.E. hospitales de los municipios del Atlántico a través de un modelo multicriterio, con el fin de generar estrategias de mejora para la reducción del riesgo de ocurrencia de eventos adversos en estos.

En el diagnóstico del estado de los eventos adversos en el departamento del Atlántico se encontraron varios hallazgos importantes acerca de su gestión. En primer lugar, se encontró que todas las E.S.E. presentan un protocolo de seguridad del paciente. Por su parte, en todas las E.S.E. se realiza la notificación de los eventos adversos al Ministerio de Salud y Protección Social siendo los de mayor frecuencia: la caída del paciente, filtración intravenosa e infecciones contraídas en hospitalización. El 95 % de los eventos adversos presentados con mayor frecuencia en las E.S.E. de los municipios del Atlántico son leves, y el 5% de los eventos adversos restantes son moderados.

Por otro lado, se pudo determinar que los factores más influyentes en la ocurrencia de eventos adversos son *Paciente, Medio Ambiente, Contexto Institucional y Fuerza De Trabajo* mediante la combinación de las técnicas AHP-DEMATEL. También se pudo establecer que los diez principales sub-factores representativos al evaluar el riesgo de eventos adversos en el sector hospitalario son: *Edad, Economía del País, Condiciones Generales del Espacio, Efectividad de las Compañías de Seguro Médico, Antecedentes, Condición Clínica del Paciente, Regulaciones y Leyes, Falta de Comunicación, y Falta de Liderazgo*. Se observa que todos los sub-factores que corresponden al *Contexto Institucional* están en esta lista, por lo que el gobierno y el Ministerio de Salud y Protección Social desempeñan un papel importante en el momento de reducir el riesgo de eventos adversos.

Edad y Antecedentes son factores externos, razón por la cual los hospitales deben invertir en acciones de prevención y promoción. También se evidencia que los Departamentos de Mantenimiento de los hospitales deben enfocarse en enseñar a enfermeras, médicos y personal de apoyo sobre cómo usar el equipo médico apropiadamente. Mientras tanto, el Departamento De Mantenimiento y Gerencia General deben garantizar en los hospitales la disponibilidad de equipos médicos mediante supervisión, control, planes de mantenimiento eficaces e inversiones en nuevos equipos médicos.

Además, se pudo establecer en la prueba piloto que la mejor alternativa es la E.S.E. Hospital de Santo Tomás, con el menor coeficiente de proximidad. No obstante, se debe aminorar el impacto de las falencias que se poseen en todos los hospitales para así reducir el riesgo de ocurrencia de eventos adversos.

Todos estos resultados fueron obtenidos mediante la aplicación del modelo híbrido de las técnicas utilizadas en la toma de decisiones multicriterio AHP-DEMATEL-VIKOR, la cual es totalmente novedosa en el sector salud por lo que se constituye en una contribución a la literatura. En este sentido, el método AHP-DEMATEL-VIKOR es una valiosa contribución para la dirección de grupos en el cuidado de la salud, ya que ayuda a diseñar estrategias enfocadas para reducir la probabilidad de eventos adversos en el sector hospitalario. Este método también es útil para las empresas de salud en el momento de tener contratos con proveedores de atención médica.

Para trabajos futuros, se sugiere crear un modelo de clasificación donde cada hospital pueda ser categorizado con *bajo riesgo*, *mediano riesgo*, *alto riesgo* y *muy alto riesgo*. Además, se propone comparar el método propuesto con otros métodos de toma de decisión multicriterio (PROMETHEE, FAHP, ANP) para explorar las diferencias en términos de indicadores de

desempeño.

Adicionalmente, se recomienda que los resultados obtenidos en el presente trabajo se utilicen como base para la realización de comparaciones con hospitales de otros departamentos y países a fin de identificar diferencias y similitudes para la generación de estrategias de prevención y reducción de eventos adversos que impactan negativamente en la vida del paciente.

Por último, se propone el desarrollo de proyectos de investigación que busquen mejorar el índice de riesgo de eventos adversos en los hospitales, por esto, el presente trabajo puede tomarse como referencia para la realización de intervenciones puntuales en las E.S.E. hospitales de los municipios del Atlántico y así contribuir al mejoramiento del sistema de salud del departamento.

10. Referencias bibliográficas

- Ajami, S., & Ketabi, S. (2012). Performance evaluation of medical records departments by analytical hierarchy process (AHP) approach in the selected hospitals in Isfahan. *Journal of medical systems*, 36(3), 1165-1171.
- Aksakal, E., Dağdeviren, M., & Yüksel, I. (2011). A new Hybrid Approach to intern problems: Ahp And Dematel. *Proceedings of the International Symposium on the Analytic Hierarchy Process*, 2011.
- Arango, V., & Sandra, S. (2012). Biomarcadores para la evaluación de riesgo en la salud humana. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 30(1), 75-82.
- Arikan, F., & Kucukce, Y. (2012). A supplier selection-evaluation problem for the purchase action and its solution. *Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University*, 27(2), 255–264.
- Balestra, G., Knaflitz, M., Massa R., & Sicuro, M. (2007). AHP for the acquisition of biomedical instrumentation. *In Annual Int. Conf. IEEE Engineering in Medicine and Biology Society*, 3581–3584.
- Bazzazi, A., Osanloo, M., & Karimi, B. (2011). Deriving preference order of open pit mines equipment through MADM methods: Application of modified VIKOR method. *Expert Systems with Applications*, 38(3), 2550-2556.
- Brans, J., & Vincke, P. (1985). A preference ranking organization method: The PROMETHEE method for MCDM. *Management Science*, 31(6), 647–656.
- Çalışkan, H. (2013). Selection of boron based tribological hard coatings using multi-criteria decision making methods. *Materials & Design*, 50 (2), 742–749.

- Çaliskan, H., Kursuncu, B., Kurbanoglu, C., & Güven, S. (2013). Material selection for the tool holder working under hard milling conditions using different multi criteria decision making methods. *Materials & Design*, 45, 473–479.
- Catalán, M. (2006). Estudio de la percepción pública de la contaminación del aire y sus riesgos para la salud: perspectivas teóricas y metodológicas. *Revista del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias*, 19(1), 28-37.
- Chatburn, R., & Primiano, F. (2001). Decision analysis for large capital purchases: how to buy a ventilator, *Respiratory Care*, 46(10), 1038–1053.
- Chen, K., Chen, S. (2010). Using a novel conjunctive MCDM approach based on DEMATEL, fuzzy ANP, and TOPSIS as an innovation support system for Taiwanese higher education. *Expert Systems with Applications*, 37(3), 1981-1990.
- Chiu, J., Chen, C., Tzeng, H., & Shyu, Z. (2006). Marketing strategy based on customer behavior for the LCD-TV. *International Journal of Management and Decision Making*, 7(2), 143-165.
- Cho, K., & Kim, S. (2003). Selecting medical devices and materials for development in Korea: the analytic hierarchy process approach. *The International Journal of Health Planning and Management*, 18(2), 161–174.
- Daza, C. (2002). La obesidad: un desorden metabólico de alto riesgo para la salud. *Colombia Médica*, 33(2), 72-80. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28333205>
- De Felice, F., & Petrillo, A. (2013). Decision–making analysis to improve public participation in strategic energy production management. *STUDFUZZ*, 305, 129-142.
- Echemendía, B. (2011). Definiciones acerca del riesgo y sus implicaciones. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, 49(3), 470-481.

- Fang, H., Chang, T., & Chen, L. (2010). Competency development among Taiwanese healthcare middle manager: A test of the AHP approach. *African journal of business management*, 4(13), 2845.
- Figueira, J., Greco, S., & Ehrgott, M. (2005). *Multiple Attributes Decision Analysis: State of the Art Surveys*. New York: Springer.
- Fontella, E., & Gabus, A. (Ed.). (1976). *The DEMATEL Observer*. Geneva: Battelle Geneva Research Center.
- Gobernación del Atlántico. (2011). *Eventos adversos por automedicación en los hospitales del primer nivel de atención del Atlántico en el año 2010*. Recuperado de http://www.atlantico.gov.co/images/stories/farmacovigilancia/eventos_adversos_automedicacion.pdf
- Hwang, C., & Yoon, K. (1981). *Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications*. New York: Springer-Verlag.
- Hori, S., & Shimizu, Y. (1999). Designing methods of human interface for supervisory control systems. *Control Engineering Practice*, 7, 1413-1419.
- Joshi, R., Banwet, K., & Shankar, R. (2011). A Delphi-AHP-TOPSIS based benchmarking framework for performance improvement of a cold chain. *Expert Systems with Applications*, 38(8), 10170-10182.
- Kahraman, C., Engin, O., Kabak, O., & Kaya, I. (2009). Information systems outsourcing decisions using a group decision-making approach. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 22(6), 832–841.
- Liao, S., Wu, J., Huang, Y., Kao, S., & Lee, H. (2014). Evaluating and enhancing three-

- dimensional printing service providers for rapid prototyping using the DEMATEL based network process and VIKOR. *Mathematical Problems in Engineering*, 2014.
- Lin, J., & Wu, W. (2008). A causal analytical method for group decision-making under fuzzy environment. *Expert Systems with Applications*, 34(1), 205-213.
- Liou, H., Tzeng, H., & Chang, C. (2007). Airline safety measurement using a hybrid model. *Air Transport Management*, 13(4), 243-249.
- Linkov, P., Welle, D., Loney, A., Tkachuk, L., Canis, J., Kim B., & Bridges, T. (2011). Use of multicriteria decision analysis to support Weight of Evidence evaluation. *Risk Anal*, 31(8), 1211–1225.
- Martins, M., Travassos, C., Mendes, W., & Pavão, A. (2011). Hospital deaths and adverse events in Brazil. *Health Services Research*, 11, 223.
- Meesariganda, R., & Ishizaka, A. (2017). Mapping verbal AHP scale to numerical scale for cloud computing strategy selection. *Applied Soft Computing*, 53(April), 111-118.
- Ministerio de Salud. Gobierno de Chile. (2016). *Manual administrativo para servicios de atención primaria de urgencia*. Recuperado de <http://www.bibliotecaminsal.cl/wp/wp-content/uploads/2016/03/6.pdf>
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2011). *Biblioteca Nacional de indicadores de calidad de la atención en salud*. Recuperado de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/1/BIBLIOTECA%20NACIONAL%20DE%20INDICADORES%20JUNIO%202011.pdf>
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2014). *Decreto 0903*. Recuperado de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/Decreto->

0903-de-2014.pdf

Ministerio de Salud y Protección Social. (2006). *Decreto 1011*. Recuperado de https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/DECRETO%201011%20DE%202006.pdf

Ministerio de Salud y Protección Social. (2006). *Decreto 3518*. Recuperado de <http://www.ins.gov.co/normatividad/Decretos/DECRETO%203518%20DE%202006.pdf>

Ministerio de Salud y Protección Social. (2016). *Guía técnica buenas prácticas para la seguridad del paciente en la atención en salud: Evaluación de la frecuencia de eventos adversos y monitoreo de aspectos claves relacionados con la seguridad del paciente*. Recuperado de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/CA/Evaluar-frecuencia-eventos-adversos.pdf>

Ministerio de Salud y Protección Social. (2016). *Indicadores IPS: Proporción de vigilancia de eventos adversos*. Recuperado de <http://calidadensalud.minsalud.gov.co/Observatorio/IndicadoresR144606/IndicadoresIPS.aspx>

Ministerio de Salud y Protección Social. (2016). *Indicadores IPS: Tasa de infección intrahospitalaria*. Recuperado de <http://calidadensalud.minsalud.gov.co/Observatorio/IndicadoresR144606/IndicadoresIPS.aspx>

Ministerio de Salud y Protección Social. (2016). *Indicadores IPS: Tasa de mortalidad intrahospitalaria después de 48 horas*. Recuperado de <http://calidadensalud.minsalud.gov.co/Observatorio/IndicadoresR144606/IndicadoresIPS.aspx>

- Ministerio de Salud y protección Social. (2015). *Informe Nacional de Calidad de la Atención en Salud*. Recuperado de <http://calidadensalud.minsalud.gov.co/Observatorio/InformesdeCalidad/INCAS.aspx>
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2008). *Lineamientos para la implementación de la Política de Seguridad del Paciente*. Recuperado de http://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/CA/LINEAMIENTOS_IMPLEMENTACION_POLITICA_SEGURIDAD_DEL_PACIENTE.pdf
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2016). *Resolución 0256*. Recuperado de <http://www.acreditacionensalud.org.co/sua/Documents/Resoluci%C3%B3n%200256%20de%202016%20SinfCalidad.pdf>
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2014). *Resolución 2003*. Recuperado de https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Resoluci%C3%B3n%202003%20de%202014.pdf
- Ministerio de Salud y Protección Social. (1996). *Resolución 4445*. Recuperado de <http://www.sociedadescientificas.com/userfiles/file/RESOLUCIONES/RESOLUCION%25204445%2520DE%25201996%20sds.pdf>
- Moreno, I. (2010). Circunferencia de cintura: una medición importante y útil del riesgo cardiometabólico. *Revista chilena de cardiología*, 29(1), 85-87.
- Muñoz, F., López, D., Halverson, P., Guerra, C., Hanna, W., Larrieu, M., & Zeballos, L. (2000). Las funciones esenciales de la salud pública: un tema emergente en las reformas del sector de la salud. *Rev Panam Salud Pública*, 8(1/2). Recuperado de http://www.msal.gob.ar/saladesituacion/Biblio/Funciones_escencialesenSalud.pdf
- Opricovic, S., & Tzeng, H. (2007). Extended VIKOR method in comparison with outranking methods. *European Journal of Operational Research*, 178(2), 514-529.

- Organización Mundial de la Salud. (2010). *IBEAS: red pionera en la seguridad del paciente en Latinoamérica*. Recuperado de http://www.who.int/patientsafety/research/ibeas_report_es.pdf
- Organización Mundial de la Salud. (2011). *Patient Safety Curriculum Guide*. Recuperado de http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44641/1/9789241501958_eng.pdf
- Ortiz, M., De Felice, F., Parra, K., Alemán, B., Arenas, A. Y., & Petrillo, A. (2016). An AHP-TOPSIS integrated model for selecting the most appropriate tomography equipment. *International Journal of Information Technology & Decision Making*, 15(4), 861-885.
- Ortiz, M., & López, P. (2016). An Integrated AHP-VIKOR Approach for Market Selection Process. *International Journal of Control Theory and Applications*, 9(44), 141-149.
- Ou Yang, P., Shieh, M., Leu, D., & Tzeng, H. (2009). A VIKOR-based multiple criteria decision method for improving information security risk. *International Journal of Information Technology & Decision Making*, 8(02), 267-287.
- Palacio, A., Alonso, M., Angel, M., Alcala, G., Lubo, A., & Consuegra, A. (2008). Comportamientos de riesgo para la salud en estudiantes colombianos recién ingresados a una universidad privada en Barranquilla (Colombia). *Salud Uninorte*, 24(2), 235-247.
- Pecchia, L., Martin, L., Ragozzino, A., Vanzanella, C., Scognamiglio, A., Mirarchi, L., & Morgan, P. (2013). User needs elicitation via analytic hierarchy process (AHP). A case study on a Computed Tomography (CT) scanner. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 13(2), 1-11.
- Pecchia, L., Pendleton, N., Jackson, S., Clarke, C., Briggs, P., Mcinnes, L., Angelova M., & Bracale, M. (2011). The use of analytic hierarchy process for the prioritization of factors

- afecting wellbeing in elderly. *In 11th Int. Symp. on the Analytic Hierarchy Process (ISAHP)*, Naples, Italy, 1–4.
- Roy, B. (1968). Classement et choix en présence de points de vue multiples (la method ELECTRE). *RIRO*, 8(2), 57–75.
- Saaty, T. (1986). *Decision Making with Dependence and Feedback: The Analytic Network Process*. Pittsburgh: RWS Publications.
- Saaty, T. (1980). *The Analytical Hierarchy Process*. New York: McGraw-Hill.
- Salgado C. (2005). Métodos e instrumentos para medir la resiliencia: una alternativa peruana. *Liberabit*, 11(11), 41-48.
- San Cristobal, R. (2011). Multi-criteria decision-making in the selection of a renewable energy project in Spain: The Vikor method. *Renewable energy*, 36(2), 498-502.
- Sánchez, M., García, M., & Lamata, M. (2015). Evaluation of suitable locations for the installation of solar thermoelectric power plants. *Computers & Industrial Engineering* 87(2) 343–355.
- Sayadi, K., Heydari, M., & Shahanaghi, K. (2009). Extension of VIKOR method for decision making problem with interval numbers. *Applied Mathematical Modelling*, 33(5), 2257-2262.
- Schneider, M., Castillo, C., Bacallao, J., Loyola, E., Mujica, O., Vidaurre, M., & Roca, A. (2002). Métodos de medición de las desigualdades de salud. *Rev Panam Salud Pública*, 12(6). Recuperado de <http://www.scielosp.org/pdf/rpsp/v12n6/a08v12n6.pdf>
- Secretaría de Salud Pública Distrital de Barranquilla. (2016). *Informe de Gestión*. Recuperado de http://www.barranquilla.gov.co/salud/index.php/informes/cat_view/125-informes-

totales/25-informes/118-2016

- Shaik, N., & Abdul, W. (2013). Transportation in reverse logistics enterprise: A comprehensive performance measurement methodology. *Production Planning & Control*, 24(6), 495-510.
- Shemshadi, A., Shirazi, H., Toreihi, M., & Tarokh, J. (2011). A fuzzy VIKOR method for supplier selection based on entropy measure for objective weighting. *Expert Systems with Applications*, 38(10), 12160-12167.
- Taylor-Adams, S., & Vincent, C. (2004). Systems analysis of clinical incidents: the London protocol. *Clinical Risk*, 10(6), 211-220.
- Tong, I., Chen, C., & Wang, H. (2007). Optimization of multi-response processes using the VIKOR method. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 31(11), 1049-1057.
- Tsai, H., & Chou, C. (2009). Selecting management systems for sustainable development in SMEs: A novel hybrid model based on DEMATEL, ANP, and ZOGP. *Expert Systems with Applications*, 36(2), 1444-1458.
- Velasquez M., & Hester T. (2013). An analysis of multi-criteria decision making methods. *International Journal of Operations Research*, 10(2), 56–66.
- Wang, G., Qin, L., Li, G., & Chen, L. (2009). Landfill site selection using spatial information technologies and AHP: A case study in Beijing, China. *Journal of Environmental Management*, 90(8), 2414-2421.
- Warfield, N. (1976). Societal Systems, Planning Policy and Complexity. *Journal of Cybernetics*,

8(1), 113-115.

Wu, W. (2008). Choosing knowledge management strategies by using a combined ANP and DEMATEL approach. *Expert Systems with Applications*, 35(3), 828-835.

Wu, W., & Lee, T. (2007). Developing global managers' competencies using the fuzzy DEMATEL method. *Expert Systems with Applications*, 32(2), 499-507.

Yu, P. (1973). A class of solutions for group decision problems. *Management Science*, 19(8), 936-943.

Anexos

Anexo 1.

Encuesta realizada a las E.S.E. hospitales del Atlántico.



ENCUESTA

De manera atenta nos presentamos, nuestros nombres son: Zulmeira Herrera y Javier Rúa; estudiantes de Ingeniería Industrial de décimo (10°) semestre de la Universidad de la Costa (CUC). La presente es una encuesta necesaria en nuestro trabajo de grado “Diseño de un modelo multicriterio para la evaluación del riesgo de ocurrencia de eventos adversos en las E.S.E. hospitales del Atlántico, para el diagnóstico del estado de los eventos adversos en cada una de las E.S.E del departamento; por lo que es de suma importancia para nosotros conocer su opinión basada en su experiencia acerca de la vigilancia y gestión de eventos adversos, con el único propósito de contribuir a la mejora del sistema de salud en Colombia.

Sus respuestas serán anónimas dada la confidencialidad de la información, y los resultados sólo se tomarán para soportar la investigación.

De antemano agradecemos su valiosa colaboración.

E.S.E.: _____

Marque con una **X** la casilla correspondiente.

1. ¿Cuenta la E.S.E. con un programa de Seguridad del Paciente?

SI ☐

NO ☐

2. ¿Con qué frecuencia se presentan eventos adversos en la E.S.E.?

De 1 a 3 semanas ☐ De 4 a 7 semanas ☐ De 8 a 11 semanas ☐

Otra, ¿Cuál? _____

3. ¿Existe un sistema de notificación de eventos adversos en la E.S.E.?

SI ☐

NO ☐

4. ¿Cómo se lleva a cabo el sistema de notificación de eventos adversos en la E.S.E.?

5. ¿Qué tipos de eventos adversos en mayor frecuencia son los que se han presentado en la E.S.E.?

6. ¿Existe en la E.S.E algún protocolo para la investigación de los eventos adversos?

SI ☐

NO ☐

¿Cuál?

7. ¿Existe algún formato donde se registre la gestión de los eventos adversos en la E.S.E.?

SI ☐

NO ☐

¿Cuál?

8. ¿Qué acciones comúnmente se realizan después de la presencia de un evento adverso en la E.S.E.?

9. ¿Cuán severos son los eventos adversos que en mayor frecuencia se han presentado en la E.S.E.?

Leves ☐

Moderados ☐

Graves ☐